

Kolesové rýpadlo SchRs 1550/4x30, rýpadlo pro třetí tisíciletí

Schaufelradbagger SchRs 1550/4x30, Bagger für das dritte Jahrhundert

Auf dem Tagebau Nástup in Tušimice läuft ein Garantiebetrieb eines neuen Schaufelradbaggers SchRs 1550/4x30. Es handelt sich um einen Bagger neuer Generation, dessen Entwurf in den Projektierungsbüros der Gesellschaften KRUPP Fördertechnik GmbH Essen und VÍTKOVICE PRODECO a.s. Teplice entstand. Der Beitrag soll die fachliche Öffentlichkeit über der Aufbaulösung und den Parametern des neuen Großgerätes informieren.

Digging-wheel excavator SchRs1550/4x30, excavator for the third millennium

Guarantee operation of the new digging-wheel excavator SchRs 1550/4x30 is under way on open pit mine Nástup Tušimice. It is the excavator of the new generation; its design was drawn in designing departments of company KRUPP FÖRDERTECHNIK GmbH in Essen and VÍTKOVICE PRODECO, joint-stock company Teplice. The report informs experts about

a onstruction design and about parameters of the new large machine.

Роторный экскаватор SchRs 1550/4x30 - машина третьего тысячелетия

По разрезе Наступ Тушимице осуществляется гарантийная эксплуатация нового роторного экскаватора SchRs 1550/4x30. Это экскаватор нового поколения, проект которого возникал в проектно-конструкторских бюрох фирм KRUPP FÖRDERTECHNIK GmbH Essen и Vítkovice- Prodeco a/o Теплице. Автор статьи информирует о принципах решения конструкции крупной машины и об ее параметрах.

Kolesové rýpadlo SchRs 1550/4x30, rýpadlo pro třetí tisíciletí

Na dole Nástup v Tušimicích probíhá garanční provoz nového kolesového rýpadla SchRs 1550/4x30. Jedná se o rýpadlo nové generace, jehož návrh vznikl v projekčních kancelářích společností KRUPP FÖRDERTECHNIK GmbH v Essenu a VÍTKOVICE PRODECO, a. s. Teplice. Příspěvek má za cíl informovat odbornou veřejnost o konstrukčním řešení a parametrech nového velkstroje.

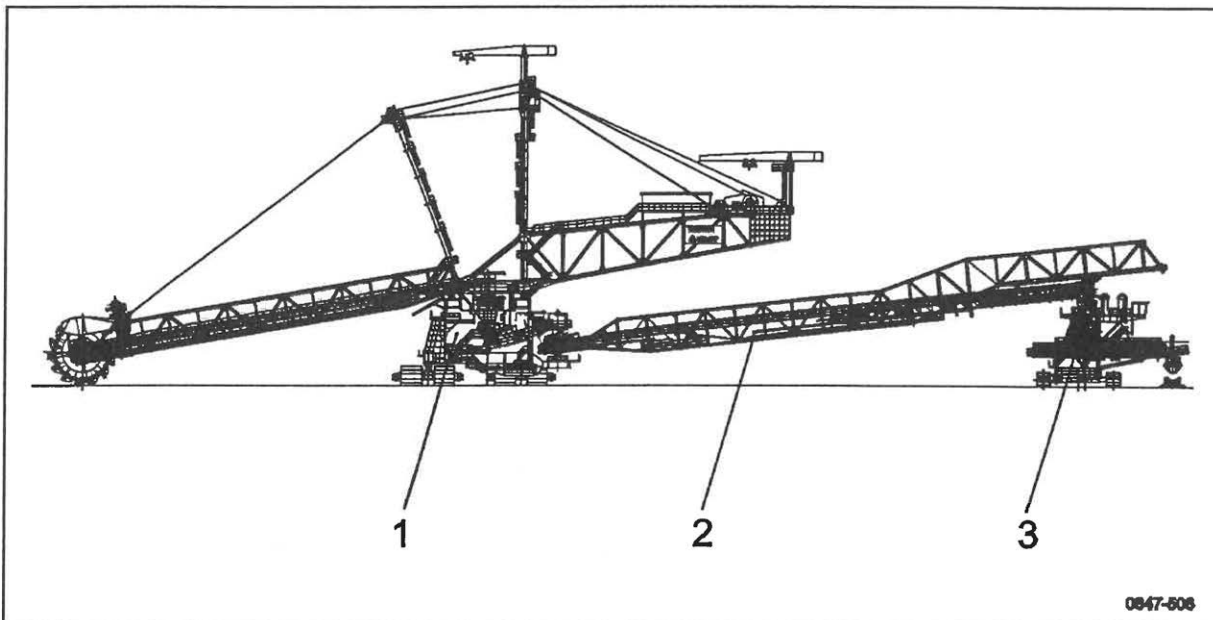
V rámci kontraktu na dodávku tří velkstrojů, uzavřeného na základě výsledků výběrového řízení z února 1997 mezi Severočeskými doly, a. s., Chomutov a akciovou společností VÍTKOVICE – PRODECO, bylo na dole Nástup v Tušimicích uvedeno do garančního provozu kolesové rýpadlo SchRs 1550/4x30.

Rýpadlo dodaly společnost VÍTKOVICE PRODECO, a. s., Teplice společně s firmou KRUPP – FÖRDERTECHNIK GmbH ve spolupráci s dodavatelskými organizacemi z České republiky. Projektové řešení rýpadla splňuje zadávací technické a geometrické podmínky poptávkové specifikace objednatele ze dne 29.10.1996. Návrh a výroba jsou provedeny dle nejnovějších standardů techniky a osvědčených bezpečnostních pravidel.

Kolesové rýpadlo SchRs 1550/4x30 je určeno pro nasazení na první skryvkový řez dolu Nástup Tušimice akciové společnosti Severočeské doly Chomutov. Je určeno

pro povrchovou těžbu nadložních zemin, s výskytem zvodnělých, lepivých sprašových materiálů s objemovou hmotností rostlé zeminy $1,8 \text{ m}^3 \text{h}^{-1}$, koeficientem nakypření 1,2 a s teoretickou výkonností až 8250 t/hod. , tj. $5500 \text{ m}^3 \text{h}^{-1}$ s.z.

Průměrná šířka bloku je 90 m, výška bloku 30 m s bočním úhlem svahu 35° . Konstrukce stroje umožňuje výškové postavení nakládacího vozu $+12/-10 \text{ m}$.



Dobývací soubor kolesového rýpadla SchRs 1550/4x30 je stroj skládající se ze tří základních částí :

- kolesového rýpadla (1)
- spojovacího teleskopického mostu (2)
- nakládacího vozu (3)

Kolesové rýpadlo (1) a nakládací vůz (3) se pohybují na housenicích a jsou vzájemně spojeny spojovacím mostem (2). Na spojovacím mostu je pásový dopravník uspořádaný teleskopicky.

Těžený materiál nabíraný kolesem je předáván z dopravníku na kolesovém výložníku na dopravník na spojovacím mostě přes krátký mezipás umístěný ve spodní stavbě kolesového rýpadla. U kusovitého materiálu se materiál vede přes dvourotorový drtič, který je umístěn v otočném středu plošiny. U jemnozrnného a lepivého materiálu jsou rotory drtiče vychýleny z toku materiálu. Spojovací most, který je otočně podepřen na boční straně spodní stavby rýpadla, předává těžený materiál na nakládací dopravník pohyblivě uložený na nakládacím voze.

Předávání těženého materiálu na porubní dopravník se děje přes dopadový stůl zavěšený na konstrukci nakládacího dopravníku nakládacího vozu. Přitom je pás porubního dopravníku veden přes dopadový stůl.

Napájecí napětí je přivedeno vlečným kabelem z kabelového vozu na kabelový buben umístěný na nakládacím voze.

Ocelová konstrukce rýpadla je navržena dle normy DIN 22261-2. Jednotlivé detaily jsou řešeny s ohledem na dynamické namáhání a s ohledem na maximální životnost stavby. Moderními výpočetními metodami a použitím zkušeností z podobné řady rypadel bylo dosaženo optimální dimenzování konstrukce, potřebné tuhosti a přiměřené hmotnosti. Konstrukce horní stavby je zavěšena vždy na dvou lanových závěsech a podepřena čtyřmi kulovými podpěrami. Kulové podpory umožňují v určitých provozních případech tzv. rozložení stavby stroje.

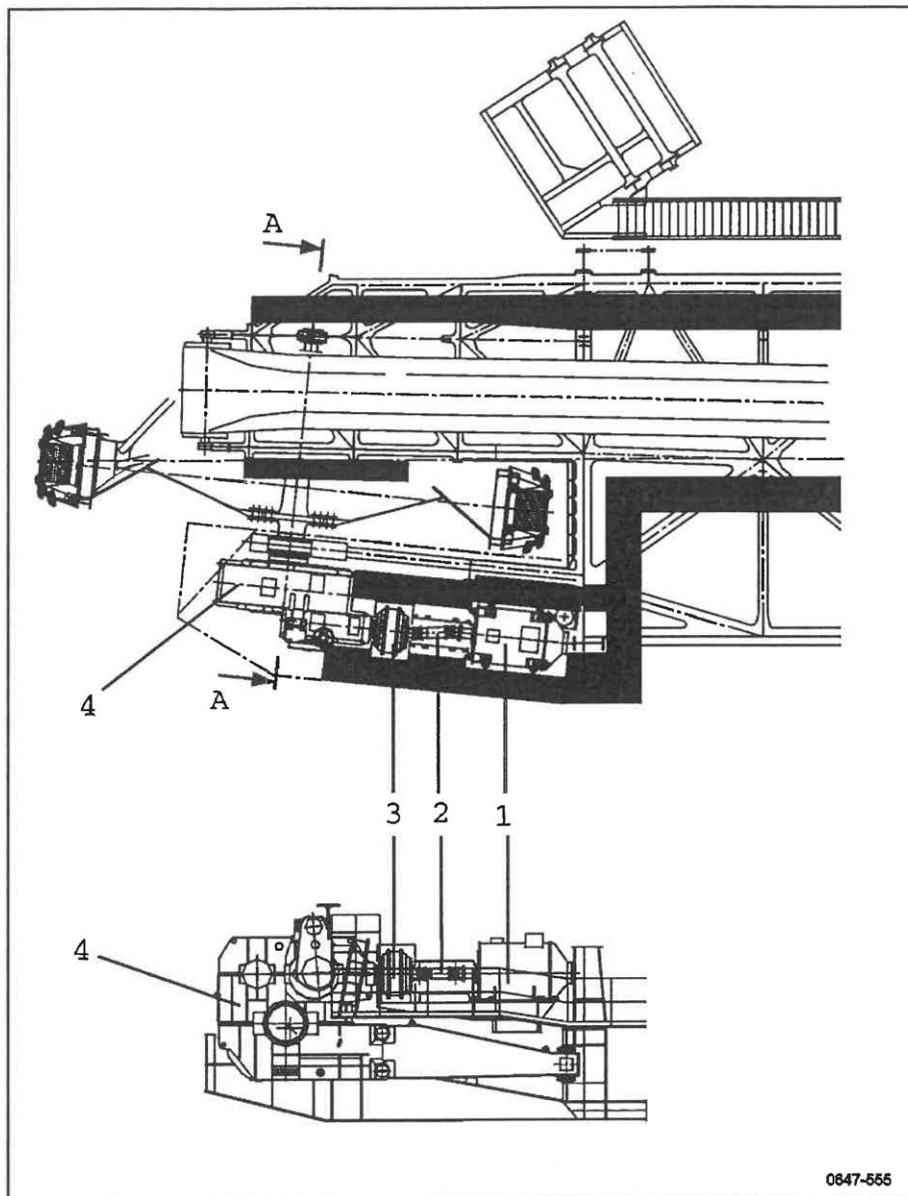
Návrh konstrukce je důsledně staticky určitý a respektuje nainstalované strojní skupiny technologického zařízení. Strojní díly jsou ve velké většině snadno přístupné jak k běžné údržbě, tak k opravám. Nutnost použití těžkých mechanismů pro případnou výměnu opotřebovaných dílů je minimální.

Pojezdové ústrojí je housenicové. Rýpadlo je podepřeno třemi dvojicemi housenic. Elektromotory pohání hnací tury přes kloubový hřídel a šneko-planetové převodové skříně. Podpěrný vůz je uložen na třech housenicích s elektrickým pohonem. Řízení podvozků je vždy dvěma housenicemi a je v obou případech hydraulické.

Otočná část stroje je uložena na kulové dráze, umístěné na spodní stavbě rýpadla. Otáčení se děje pomocí dvou převodových skříní s elektrickým pohonem. Vnější ozubený věnec je oddělen od kulové dráhy.

Kolesový výložník je zdvihán a spouštěn lanovým kladkostrojem s vrátkem umístěným v přístřešku na vyvažovacím výložníku. Kladkostroj je navržen ze zdvojeného systému lan s vyrovnáváním. Systém kladek na obou vzpěrách je uspořádán tak, aby při případném selhání jednoho z lan nedošlo k asymetrickému zatížení ocelové konstrukce stožáru horní stavby a vzpěry. Takový systém umožňuje provést případnou výměnu vždy jednoho lana bez podpírání stroje. Vrátek zdvihu se skládá ze dvou lanových bubnů se samostatným pohonem. K dosažení synchronizace otáček obou pohonů jsou obě převodové skříně vrátku propojeny hřídelí.

Dobývací orgán - koleso - se skládá z bezkomorového jednostěnového tělesa, které je osazeno 14 korečky. Každý koreček je osazen šesti vyměnitelnými zuby. Zuby jsou přišroubovány a přidržovány bočními vodicími plochami. Korečky jsou upevněny na tělese kola čtyřmi čepy. Dno korečků je tvořeno řetězy. Koleso je připevněno vysokopevnostními šrouby k přírubě hřídele. Kolesová hřídel je uložena na dvou valivých ložiskách s olejovým mazáním. Na převislém konci hřídele je nasazena převodová skříně.



Pohon kola se nachází na straně kolesového výložníku, která je protilehlá kolesu. Pohon je proveden jedním elektromotorem (1), který pohání kolo přes kloubový hřídel (2), kapalinovou spojku (3) a převodovku kola (4). Převodovka kola je vybavena pomocným pohonem pro pomalou manipulaci s kolesem v případě údržby a čištění korečků. Pomocný pohon je možno zařadit dálkově za klidu hlavního pohonu.

Elektromotor je uložen na boční plošině, která je napevno spojena s kolesovým výložníkem.

Pásové dopravníky jsou navrženy se stejnou rychlostí a šířkou dopravního pásu na celém stroji. Poháněcí jednotky jsou připojeny k hnacím bubnům přírubami. Přenos kroutícího momentu z elektromotoru do převodové skříně je hydraulickými spojkami. Výkony byly optimalizovány za účelem minimalizace množství použitých komponentů. Každý dopravník je vybaven účinnými stírači. Pod dopravníkem ve spodní stavbě, pod oběma konci spojovacího pásu a pod nakládacím pásem jsou instalovány prašné pásy.

Stroj je vybaven centrálním mazacím systémem. Mazací systém se skládá ze tří okruhů a tuk je barelovými čerpadly přiveden na veškerá mazaná místa. Oba podvozky jsou osazeny dvojpotrubním mazacím systémem, ostatní zařízení je mazáno jednopotrubním systémem s progresivními rozvaděči. Vývody z ručně mazaných míst jsou pro snadnou dosažitelnost obsluhy sdruženy do tzv. mazacích hnízd přístupných z pochůzkových lávek.

Dva nezávislé, vzájemně propojitelné vzduchové okruhy, zajišťují rozvod tlakového vzduchu po celém stroji.

Rýpadlo je vybaveno dvěma otočnými jeřáby o nosnosti 5 tun s dosahem k nejdůležitějším strojním uzlům. Jeden jeřáb se nachází na vzpěře, druhý na vyvažovacím výložníku. Pro vulkanizaci dopravních pásů a obsluhu skladů hydrauliky jsou instalovány tři elektrické kladkostroje o nosnosti 0,5 a 1 tuna. K obsluze dopravního pásu ve spodní stavbě je určen elektrický kladkostroj o nosnosti 5 tun.

Na stroji jsou instalovány dvě kabiny pro řízení. První se nachází na špičce kolesového výložníku a slouží k řízení stroje. Je umístěna na plošině, která je zavěšena na výtahu. Druhá kabina je umístěna na plošině na nakládacím voze a slouží pro klapkaře. Kabinám byla věnována mimořádná pozornost. Návrh vzešel z ateliéru renomovaného českého designéra a respektuje jednak požadavky na ovládání stroje a požadavky na ergonomii a pracovní prostředí. Kabiny jsou vybaveny klimatizací s účinnou filtrací přiváděného vzduchu. Křesla pro řidiče a klapkaře jsou odpružena vzduchovými vaky. Ovládací prvky jsou soustředěny do dvou panelů na opěrkách křesla. Monitory řídicího a monitorovacího systému jsou umístěny v pružných závěsech. V obou kabinách se nachází vedle komunikačních prostředků monitory průmyslové televize.

Kromě těchto kabin je na stroji šatna, dílna a dvě kabiny hydrauliky.

Protipožární ochrana stroje je řešena ručními hasícími prostředky. Uzavřené prostory s nebezpečím požáru jsou osazeny čidly EPS.

Elektrické zařízení

Rýpadlo je napájeno kabelem 35kV o průřezu $3 \times 50 + 3 \times 16 \text{ mm}^2$ navinutým v délce 500 m na kabelovém bubnu umístěném na plošině nakládacího vozu. Rýpadlo je vybaveno jedním hlavním transformátorem 35/6,3 kV, 5000 kVA a třemi transformátory 6/0,4 kV. Ovládací obvody pohonů napájí tři jednofázové vzduchové transformátory 400/230V, každý o výkonu 4,2 kVA, které jsou připojeny na přípojnice motorového rozvodu v příslušné rozvodně.

Motor kola 6kV, 1000kW, který je s kotvou nakrátko a hydraulickou spojkou, je spouštěn vakuovým stykačem. Účinník je kompenzován individuálně kondenzátory.

Pohony dopravních pásů jsou vybaveny motory 400V s kotvou nakrátko a hydraulickými spojkami a jsou spouštěny přímým zapnutím na síť.

Pohony pojezdů obou podvozků, otáčení a zdvihu kolesového výložníku jsou řízeny frekvenčními měniči. Vlastní regulace a řízení jednotlivých měničů v rozsahu potřebném pro splnění požadovaných funkcí pohonu je zajištěno mimo řídicí systém rýpadla pomocí vlastních programovacích prostředků, které jsou součástí frekvenčních měničů. Ty komunikují s řídicím systémem rýpadla po datové sběrnici. Po této

komunikaci jsou z hlavního řídicího systému rýpadla do frekvenčních měničů předávány zadávané povely, opačně jsou přenášeny provozní a poruchové stavy pro diagnostiku v řídicích kabinách.

Kabelové rozvody na rýpadle jsou provedeny klasickým způsobem, převážně v trubkách, zčásti na kabelových roštech. Při realizaci kabelových tras byly respektovány vlastnosti použitých zařízení a podmínky pro splnění požadavku EMC na vzájemné rušení.

Kromě obvyklého slaboproudého zařízení jako je telefonní rozvod a hlasité dorozumívací zařízení, je rýpadlo vybaveno okruhem průmyslové televize, umožňující sledovat technologické procesy v místech vzdálených nebo nepřístupných přímému dohledu.

Rýpadlo je vybaveno systémem elektrické požární signalizace s ústřednou s teplotními a kouřovými čidly a systémem lineárních čidel.

Řídicí systém

Technologické procesy rýpadla jsou řízeny a monitorovány řídicím systémem s centrálním procesorem se 100% zálohou. Řídicí systém (ŘMS) je koncipován jako centralizovaný s dálkově ovládanou vstupně – výstupní stranou signálových připojení RIO.

Centrální sestava výkonných procesorů PLC 5/60 zapojených pro provoz v do záskokovém režimu BACKUP je komunikačně propojená třemi datovými sběrnici RIO s jednotlivými procesními stanicemi v rozvaděčích RD a operátorskou stanicí v kabině klapkaře.

Rychlou komunikační sběrnici DH+ je centrální procesorová sestava propojená s hlavní operátorskou stanicí v kabině řidiče a dvěma procesními stanicemi pro řízení pojezdů, které jsou osazeny výkonnými procesory SLC500/04, jejichž pomocí jsou realizovány algoritmy řízení a regulace pojezdových housenic, tzn. přímé řízení a monitorování soustavy frekvenčních měničů pomocí scan portů.

Řízení frekvenčních měničů zdvihu kolesového výložníku, otáčení horní stavby a kabelového bubnu je realizováno pomocí komunikace RIO spolu s diskrétními řídicími signály. Styk obsluhy s řídicím systémem je realizován filosofií MAN – MACHINE v interaktivním režimu s využitím systémových možností dotykových obrazovek a operátorských panelů.

Stroj je vybaven plnou automatikou dobývání. Ta zabezpečuje vytváření čelního a bočního svahu dle zadaných parametrů a vytváření pláň dle zadaného sklonu. Informace potřebné k pohybům stroje jsou snímány čidly, které jsou instalovány na rýpadle a vyhodnocovány softwarovými procedurami řídicího systému. Osazení stroje koncovými vypínači a snímači splňuje požadavky na zabezpečení bezpečného provozu a bezchybnou funkci algoritmů řízení.

Hlavní technické parametry :

Teoretický výkon	5 500 m ³ /h
Teoretický výkon v množství těženého materiálu (při sypné hmotnosti 1,5 t/m ³)	8 250 t/h
Šířka pásů	2 000 mm
Rychlost pásů	3,8 m/s
Max. výška řezu	30 m
Hloubka řezu (hloubka pod pojezdovou rovinou)	4 m
Délka kolesového výložníku od středu otáčení do středu kola (koleso spuštěno na pojezdovou rovinu)	70 m
Sklon kolesového výložníku	+ 13,5° / - 11,2°
Otočnost horní stavby rýpadla vůči spodní stavbě rýpadla	360°
Úhel otáčení horní stavby kolesového rýpadla vůči spojovacímu mostu	± 160°

Housenicový podvozek kolesového rýpadla

Počet housenic	6
Uspořádání	tříbodová opěra (3 housenicové skupiny, každá se 2 jednotlivými housenicemi)
Provedení	2 řízené housenicové skupiny 1 pevná housenicová skupina
Rychlost pojezdu, plynule řiditelná	mezi 2,5 – 10 m/min
Střední tlak na podložku při provozní hmotnosti	110,9 kN/m ²
Hnací výkon	110 kW

Housenicový podvozek nakládacího vozu

Počet housenic	3
Uspořádání	tříbodová opěra
Provedení housenice	2 řízené housenice/1 pevná
Nejmenší poloměr zatáčky vztažený na střed vozu	40 m
Rychlost pojezdu	2,5 – 10 m/min
Střední tlak na podložku při provozní hmotnosti	111,5 kN/m ²



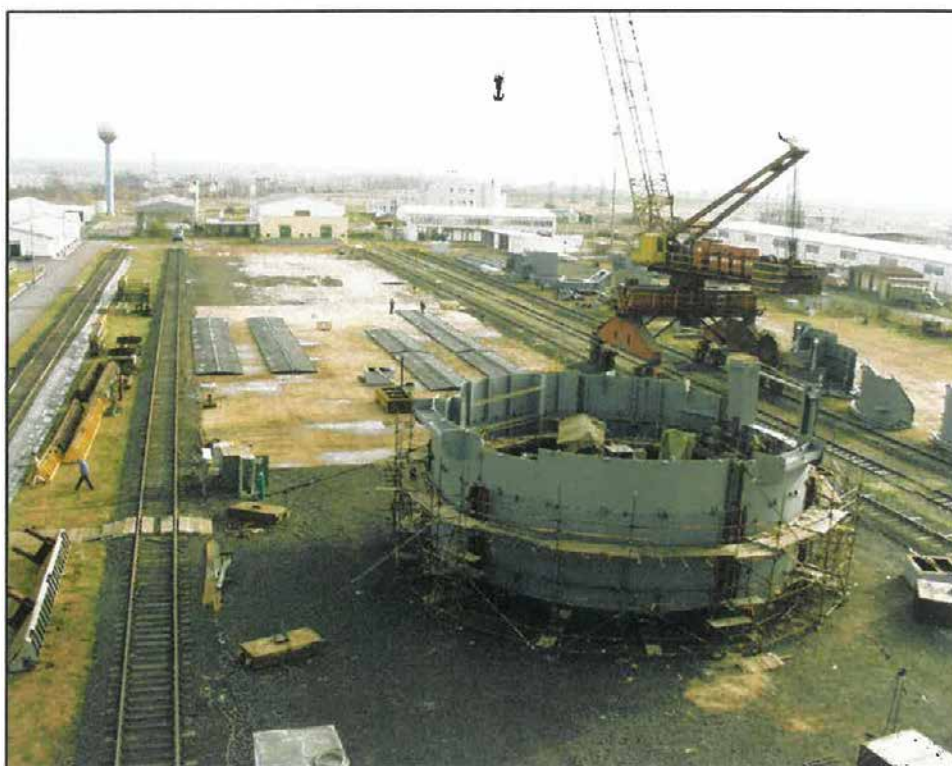
Fáze montáže spodní stavby (5.06.2001)



Před zavěšením stroje na lana (16.08.2001)



Vyvažování (9.11.2001)



Úvodní fáze montáže (15.11.2000)



Rýpadlo na cestě do dolu (14.12.2001)



Na místě nasazení (22.12.2001)

Koleso s pohonem

Provedení kola	bezkomorové jako jednokotoučové kuželové kolo
Objem korečku	1240 litrů
Objem mezikruží	620 litrů
Jmenovitý objem korečku	1550 litrů
Počet korečků	14

Pásové dopravníky

Členění pásových dopravníků

Pás 1 = dopravní pás kolesového výložníku
Pás 2 = dopravní mezipás na kolesovém rýpadle
Pás 3 = dopravní pás spojovacího mostu
Pás 4 = dopravní pás výložníku nakládacího vozu

Pás 2.1 = prašný pás pod mezipásem
Pás 3.1 = prašný pás pod spojovacím mostem
Pás 3.2 = prašný pás pod spojovacím mostem
Pás 4.1 = prašný pás pod výložníkem nakládacího vozu

	Hlavní pásy				Prašné pásy			
	1	2	3	4	2.1	3.1	3.2	4.1
Příkony motorů [kW]	250	160	355	160	15	15	15	15
Počet pohonů	2	1	2	1	1	1	1	1

Drtič ve střední stavbě

- drticí výkon	5 500 m ³ .s.z.hod ⁻¹
- příkon pohonů rotorů	2 x 250 kW
- průměr drtících kotoučů	1,28 m

Rýpadlo jako jedno z prvních zařízení dodávaných na trh akciovou společností VÍTKOVICE PRODECO vyhovuje evropským normám a předpisům. V souladu s nimi byl vystaven evropský certifikát shody a velkostroj je označen značkou shody CE.