

Ing. Miloš S t ř e l e c, VÚHU

Transport poháněcích stanic pásových dopravníků
š. 1200 - 2000 mm na velké vzdálenosti

1. 0 Úvod

Transport poháněcích stanic dálkové pásové dopravy na velké vzdálenosti se provádí především při :

- provozních, resp. investičních přestavbách tras dopravníků z důvodů nepříznivých a komplikovaných báňsko-technologických podmínek dobývání jednotlivých lokalit či oblastí;
- investiční výstavbě nových dopravních linek v případě použití centrálních montážních míst pro poháněcí stanice.

Je tedy třeba zdůraznit, že se nejedná o běžné technologické přesuny v průběhu dobývacího procesu. Dle /1/ vyplývá, že v letech 1983 - 1993 bude nutno transportovat v SHD cca 133 ks poháněcích stanic š. 1200 - 2250 mm ve stávajícím i inovovaném provedení na celkovou vzdálenost zhruba 340 km. Z toho jednotlivé koncernové podniky by měly transportovat poháněcí stanice na tyto vzdálenosti:

DVIL - 23 ks poháněcích stanic š. 1200 a 2000 mm na 20 km

DJF - 24 ks poháněcích stanic š. 1200, 1600 a 1800 mm na 62 km

PKAZ - 24 ks poháněcích stanic š. 1800 mm na 55 km

DLM - 32 ks poháněcích stanic š. 1200, 1800 mm na 161 km

Z tohoto hlediska vyplynul pro potřeby revíru požadavek na urychlený vývoj transportního zařízení pro přesun poháněcích stanic š. 1200 - 2000 mm na velké vzdálenosti.

V současné době se provádějí technologické přesuny poháněcích stanic na kratší vzdálenosti po kolejovém roštu. A to buď příčně nebo podélně popřípadě kombinovaně.

Přesuny poháněcích stanic na delší vzdálenosti se v SHR zatím řešily těmito způsoby:

- transport smýkáním na pontonech, tímto způsobem lze transportovat poháněcí stanice š. 1200 a 1600 mm převážně v pří-
mém směru. Pojezdová pláň musí mít dostatečnou únosnost a
časová náročnost přesunu je poměrně vysoká;
- transport po kolejovém roštu, byl použit na DNT u poháněcí
stanice š. 1600 mm. Délka přesunu byla zhruba 6 km. Tento
způsob klade vysoké nároky na počty pracovníků a mechani-
začních prostředků. Doba vlastního transportu je velmi dlou-
há a náklady vysoké ;
- demontáž a remontáž jednotlivých dílů poháněcích stanic lze
použít prakticky pro všechny typy poháněcích stanic. Klade
však vyšší nároky na počty pracovníků a mechanizačních pro-
středků. Časová a finanční náročnost je značně vysoká.

Z uvedeného zhodnocení dosavadních způsobů transportu po-
háněcích stanic na velké vzdálenosti lze učinit následující
závěry:

V současné době není v SHR k dispozici efektivní a provozně
plně vyhovující zařízení pro transport stávajících i nově vy-
víjených poháněcích stanic š. 1200 - 2000 mm na velké vzdá-
lenosti. Proto je tedy třeba navrhnout jiný, rychlejší a
efektivnější způsob přesunu poháněcích stanic na velké vzdá-
lenosti.

2. 0 Vývoj v zahraničí

Způsobem přesunu poháněcích stanic pásových dopravníků
větších hmotností na delší vzdálenosti se v zahraničí zabý-
vá především fy KRUPP v NSR. Touto firmou byl vyvinut spe-
ciální housenicový podvozek, který je schopný transportovat
poháněcí stanice velkých hmotností. Jeho technické parametry
jsou následující:

největší délka	11 m
největší šířka	9,5 m
výška při zasunutých zdvihových válcích ...	2,6 m
zdvih válců	0,8 m

rychlost pojezdu se zatížením	12 m/min
rychlost pojezdu bez zatížení	25 m/min
minimální rychlost	4 m/min
hmotnost podvozku	200 t
pohon diesel motorem	200 kW

Popis podvozku a funkce:

Spodní stavba nese veškeré zatížení. Jsou na ni kyvně uloženy housenicové podvozky tak, že tvoří staticky určité tříbodové uložení. Na spodní stavbě jsou uloženy 4 zdvihací válce, na kterých je uložena upínací otočná deska. Horizontální síly přenáší střední čep. Ve spodní stavbě je rovněž umístěn diesel motor, hydraulické pohony, nádrže a kabina řidiče. Housenicové podvozky mají úplný vahadlový systém, čímž je zajištěno rovnoměrné rozdělení tlaku na terén. Články housenic jsou 2,5 m široké a na každé straně podvozku jich je celkem 40. Pohon je dvěma hydromotory a 8-hranným turasem. Rychlosti jsou libovolně a plynule regulovatelné, tím se dosáhne plynulé jízdy do zatáčky. Zvedací válce vyvinou sílu 10 MN, ale nepřenášejí žádné horizontální síly. Tyto síly zachycuje střední čep.

Zapojení válců je společné i jednotlivé. Při transportu zajišťuje kontrolní zařízení dočerpávání jednotlivých hydraulických válců tak, aby těžiště celé soustavy neopustilo zvolené toleranční pole. Poloha těžiště je zaznamenávána na displeji. Pokud ani korekce polohy těžiště prováděná zdvihovými válci nestačí, aby těžiště zůstalo v tolerančním poli, podvozek se zastaví a musí se přestavět.

Upínací deska je libovolně otočná kolem středního čepu, avšak pouze se zatížením. Otáčení je zajištěno třecími hydraulicky poháněnými kotouči. Na příčných stranách desky je hydraulické upínací zařízení.

3. 0 Navrhované řešení

V zahraničí existuje velmi dobré zařízení na přesun poháněcích stanic velkých hmotností na libovolnou vzdálenost. Nabízí se tedy tyto možnosti řešení:

- a/ Nákup hotového zařízení fy KRUPP.
- b/ Zakoupení licence a vývoj podobného zařízení pro rozměry a hmotnosti poháněcích stanic naší výroby.
- c/ Vývoj a výroba vlastního zařízení pro transport poháněcích stanic.

Alternativa a/ je zřejmě časově nejméně náročná. Byla by však spojena s vynaložením určitých devizových prostředků, ale hlavním důvodem nepoužitelnosti tohoto řešení je nedostatečný prostor mezi podvozký poháněcích stanic a změna namáhání hlavních nosníků ocelové konstrukce stávajících poháněcích stanic.

Opomineme-li těžkosti spojené se zakoupením patentu u alternativy b/ a další navazující problémy byl by vývoj podobného zařízení dlouhodobou a finančně značně náročnou záležitostí.

Alternativa c/ musí kromě nízké časové a finanční náročnosti, ovšem při zachování požadované technické úrovně řešení, splnit následující technicko-technologické požadavky:

1. Transportovat poháněcí stanice kompletní, demontovat pouze náběhový díl, popřípadě pohonné jednotky.
2. Zachovat při transportu v co největší míře namáhání ocelové konstrukce poháněcích stanic tak, jak je tomu v případě krátkodobého transportu po kolejovém roštu.
3. Jako transportního zařízení použít typizovaný housenicový podvozek.
4. Vybavení podvozku pohonem, který umožní transport až do sklonu svahu 1 : 6.

4. 0 Základní koncepce

Na základě rozboru technických parametrů stávajících housenicových podvozků vyráběných jak v TRA Chrudim, tak i v SU Uničov a s ohledem na zásady uvedené v kap. 3.0, byl jako nejvhodnější housenicový podvozek vybrán podvozek TRA Chrudim používaný na PVZ 1800 - 2500. Jeho základní technické parametry jsou následující:

Rychlost pojiždění	0,1 m/s
pohon elektromotorem	2 x 55 kW; 500 V; 50 Hz
délka housenic mezi osami turasů	8,5 m
šířka housenic	2,1 m
max. výška podvozků	2,2 m
max. šířka podvozků	11 m
styková plocha housenic	35,7 m ²
hmotnost podvozků	101,078 t
měrný tlak podvozků	0,028 MPa

Tento typ podvozků byl vybrán z důvodů jeho další výroby v TRA Chrudim a nutnosti provedení vlastní konstrukce příčniku housenic. Vzhledem k tomu, že vývoj a výroba transportního podvozků má proběhnout v co nejkratší lhůtě, musí navrhované řešení transportu poháněcích stanic na velké vzdálenosti splnit tyto základní podmínky:

- musí být konstrukčně a výrobně jednoduché
- bez nároků na velký objem subdodávek
- výrobu co nejvíce urychlit

Při návrhu podvozků pro přesun poháněcích stanic bylo vycházeno z nejtěžší poháněcí stanice. Z řady poháněcích stanic š. 1200 - 2000 mm je nejtěžší poháněcí stanice š. 1800 mm OLDP, jejíž hmotnost činí 336450 kg. Nosnost navrhovaného housenicového podvozků je zhruba 200 t, proto je nutno vzhledem k hmotnosti poháněcí stanice 1800 mm OLDP použít takové konstrukční řešení transportního podvozků, aby byla jeho nosnost zvýšena zhruba na cca 350 t. Uvedenou podmínku splňuje konstrukční řešení uvedené na obr. 1. Základem tohoto kon-

strukčního řešení jsou nosiče housenic a pásy používané na PVZ 1800 - 2500 mm /viz poz. 1P. Příčník housenicového podvozku /viz poz. 2/ a nosné plošiny /viz poz. 3/ jsou samostatné konstrukce. Uchycení příčníku na nosiče housenic je provedeno k jedné straně obdobným šroubovým spojem jako u housenicového podvozku PVZ 1800 - 2500 mm. Na straně druhé je příčník uchycen na nosič housenic čepem. Tímto konstrukčním řešením je docíleno styku housenic s terénem v nejnepříznivějším případě ve třech bodech A, B, C /viz obr. 2/. Hodnoty reakcí v těchto bodech jsou :

A = 110 t

B = 55 t

C = 166 t

Při pevném uchycení housenic k příčníku jsou reakce v protilehlých bodech při nosnosti podvozku 200 t přibližně 100 t. Reakce v bodech A, B namáhají nosič housenic na ohyb. Vzhledem k tomu, že se max. hodnoty reakcí příliš neliší od pevného uchycení nosičů housenic na příčník je možno předpokládat zvýšení nosnosti transportního podvozku na 350 t. Maximální namáhání nosiče housenic v tomto případě dosahuje hodnoty 178 MPa. Ohybové napětí nosných plošin se pohybuje kolem hodnoty 164 MPa a u příčníku, který je namáhán jednak ohybem, ale i krutem, dosahuje max. hodnota celkového napětí 148 MPa.

Všechny tyto hodnoty napětí vyhovují jak podle teorie dovolených namáhání /ČSN 277008/, tak i poslední teorii podle mezních stavů/ČSN 731401/. Dle ČSN 277008 je pro materiál 11523.1 dov. namáhání 219 MPa a dle ČSN 731401 je hodnota srovnávacího napětí $R = 290 \text{ MPa}$.

Pokud se týče hodnot středních měrných tlaků je maximální hodnota 0,124 MPa, při transportu kompletní poháněcí stanice š. 1800 mm /OLDP/. Při odstranění pohonů dojde k poklesu na hodnotu 0,1 MPa. U transportu ostatních poháněcích stanic jsou hodnoty středních měrných tlaků v rozsazích 0,07 MPa /š. 1200 mm/ až 0,087 MPa /PS š. 1800 mm bez

pohonů/, 0,105 MPa /PS š. 1800 mm kompletní/. Uvedené hodnoty středních měrných tlaků vesměs překračují hodnotu středního měrného tlaku požadovanou pro základací stranu 0,07 MPa. Pro porubní stranu je požadovaná hodnota 0,125 MPa dodržena.

Je tedy třeba pro transport poháněcích stanic s hmotností nad 100 t využít příznivých klimatických podmínek popříadě provést místní zhutnění terénu.

Napájení transportního podvozku během přesunu je možno provádět z mobilního zdroje /diesel agregátu/ nebo pomocí kabelového vozu.

5. 0 Technologie naložení a přesunu poháněcích stanic

Dle závěrů kap. 2. 2. 0 [2] uvažujeme rovněž i u navrhovaného řešení s použitím jednoho typu transportního podvozku pro přesun poháněcích stanic š. 1200 až 2000 mm. Vlastní technologii naložení poháněcích stanic uvažujeme ve dvou variantách. Při použití první varianty naložení poháněcích stanic se vychází z podepření poháněcích stanic hydraulickými zvedáky v blízkosti prvního a druhého kolejového podvozku /viz obr. 3/. Po nadzvednutí poháněcí stanice následuje demontáž kolejových podvozků. Transportním podvozkem /natočeným plošinou 3 k poháněcí stanici/ najede ze strany přesypu poháněcí stanice až do polohy, kdy bude příčník transportního podvozku v bezprostřední blízkosti hydraulických zvedáků u prvního kolejového podvozku. Do volného prostoru za přesypem poháněcí stanice se umístí podpěra s hydraulickými zvedáky dle obr. 3. Těmito hydraulickými zvedáky se podepře poháněcí stanice a demontují se hydraulické zvedáky za kolejovým podvozkem č. 1. Transportním podvozkem se najede do montážní polohy pod poháněcí stanici a provede se montáž poháněcí stanice na transportní podvozek. Výhodou této varianty je, že ji lze použít pro poháněcí stanice š. 1200 až 2000 mm. Je včas časově náročnější než druhá varianta, jejíž podstata spočívá v použití zvedacího trámce umístěného za přesypem poháněcí stanice - viz obr. 3. Zvedací trámec je takové délky,

aby hydraulické zvedáky mohly být umístěny mimo prostor potřebný pro projetí transportního podvozku. Podle předběžného návrhu by byla jeho délka cca 16 m a hmotnost zhruba 10 tun, proto bude výhodnější smontovat jej ze tří částí přímo u poháněcí stanice. Konstrukční návrh zvedacího trámce je proveden na obr. 4. Vlastní technologie naložení spočívá v nadzvednutí poháněcí stanice hydraulickými zvedáky jednak za přesypem poháněcí stanice pomocí výše popsaného zvedacího trámce a v blízkosti druhého kolejového podvozku rovněž hydraulickými zvedáky dle obr. 3. Transportním podvozkem se najede pod poháněcí stanici až do montážní polohy a provede se montáž poháněcí stanice na transportní podvozek. Při vlastní montáži poháněcí stanice na transportní podvozek bude přední část poháněcí stanice uchycena pomocí čepů v místě prvního kolejového podvozku k nosným plošinám transportního podvozku. Zadní část poháněcí stanice bude uchycena v místech označených na výkresu č. 2 pomocí příčného obdélníkového vedení a zajištěna třemi vodorovnými čepy.

Během vlastního transportu je třeba dbát na dodržení následujících požadavků:

- při transportu poháněcích stanic š. 2000, 1800 /OLDP/ a 1800 mm do svahu 1 : 6 dodržet na začátku stoupání sklon 1 : 10 v délce zhruba 14 m a poté teprve může být upraven sklon svahu 1 : 6, aby nedošlo ke kolisi poháněcí stanice s terénem. U poháněcí stanice š. 1600 mm je sklon 1 : 10 třeba zachovat v délce cca 8 m;
- při transportu poháněcí stanice š. 1200 mm je možný sklon svahu 1 : 6 v celé délce stoupání;
- při jízdě do oblouku je třeba upozornit na možné přetížení elektromotorů o příkonu 55 kW při transportu poháněcí stanice š. 1800 mm /OLDP/. Toto přetížení může činit dle výpočtu až 40 %, což je trvale nepřipustná hodnota. Při budoucím transportu uvedeného typu poháněcí stanice je tedy třeba uvažovat s následujícími úpravami, které by vedly ke snížení potřebného výkonu elektromotorů:

- a/ demontáž pohonů 4 x 630 kW, což by vedlo ke snížení celkové hmotnosti poháněcí stanice š. 1800 OLDP cca o 84 tun a poklesu potřebného výkonu elektromotorů na 59,97 kW;
- b/ snížení tření mezi housenicemi a terénem na $\mu \approx 0,35$ např. zhutněním dopravní trasy v zatáčkách. V tomto případě by potřebný výkon elektromotorů klesl dle předběžného výpočtu na 58,25 kW;
- c/ snížit pojezdovou rychlost transportního podvozku na cca $0,07 \text{ m s}^{-1}$. V tomto případě by klesl potřebný výkon na 53,7 kW.

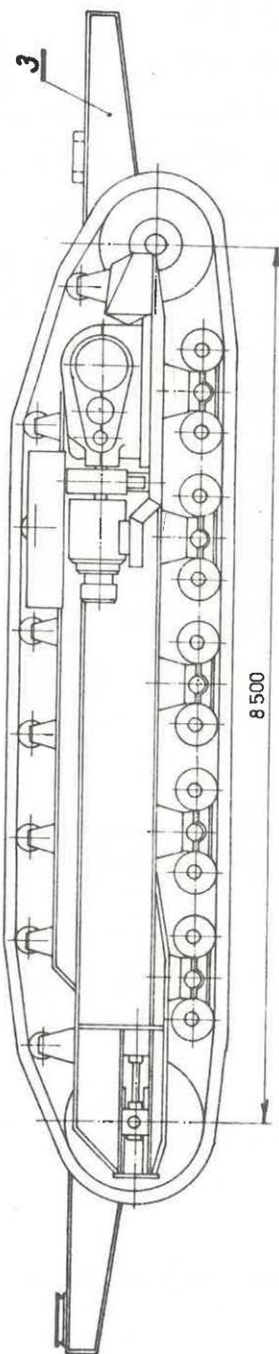
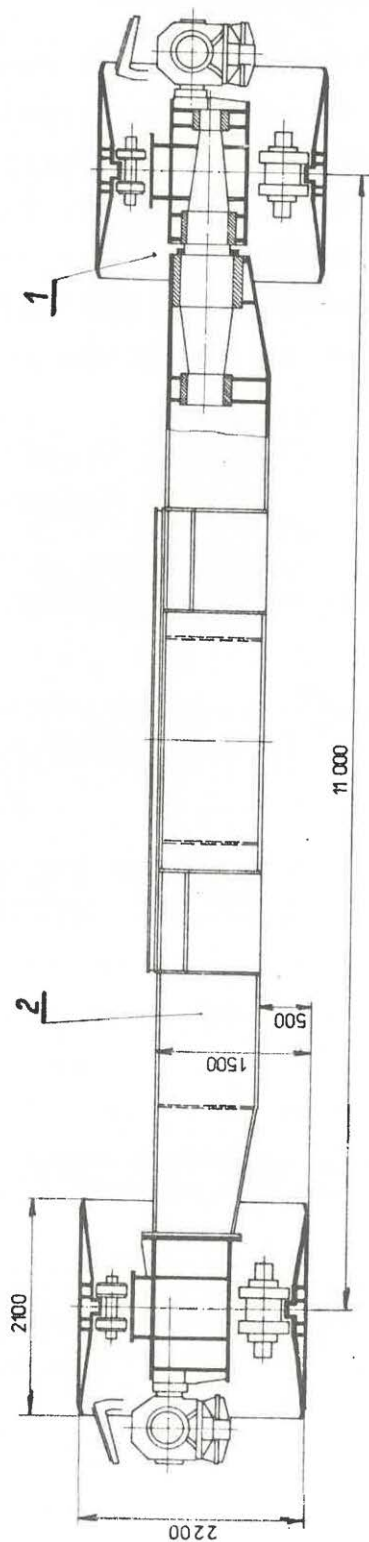
Při transportu poháněcí stanice š. 1800 mm je potřebný výkon pro jízdu do oblouku 65 kW, což je zhruba o 18 % vyšší výkon než jmenovitý výkon elektromotorů, vzhledem k tomu, že se jedná o krátkodobé přetížení, je možné je povolit.

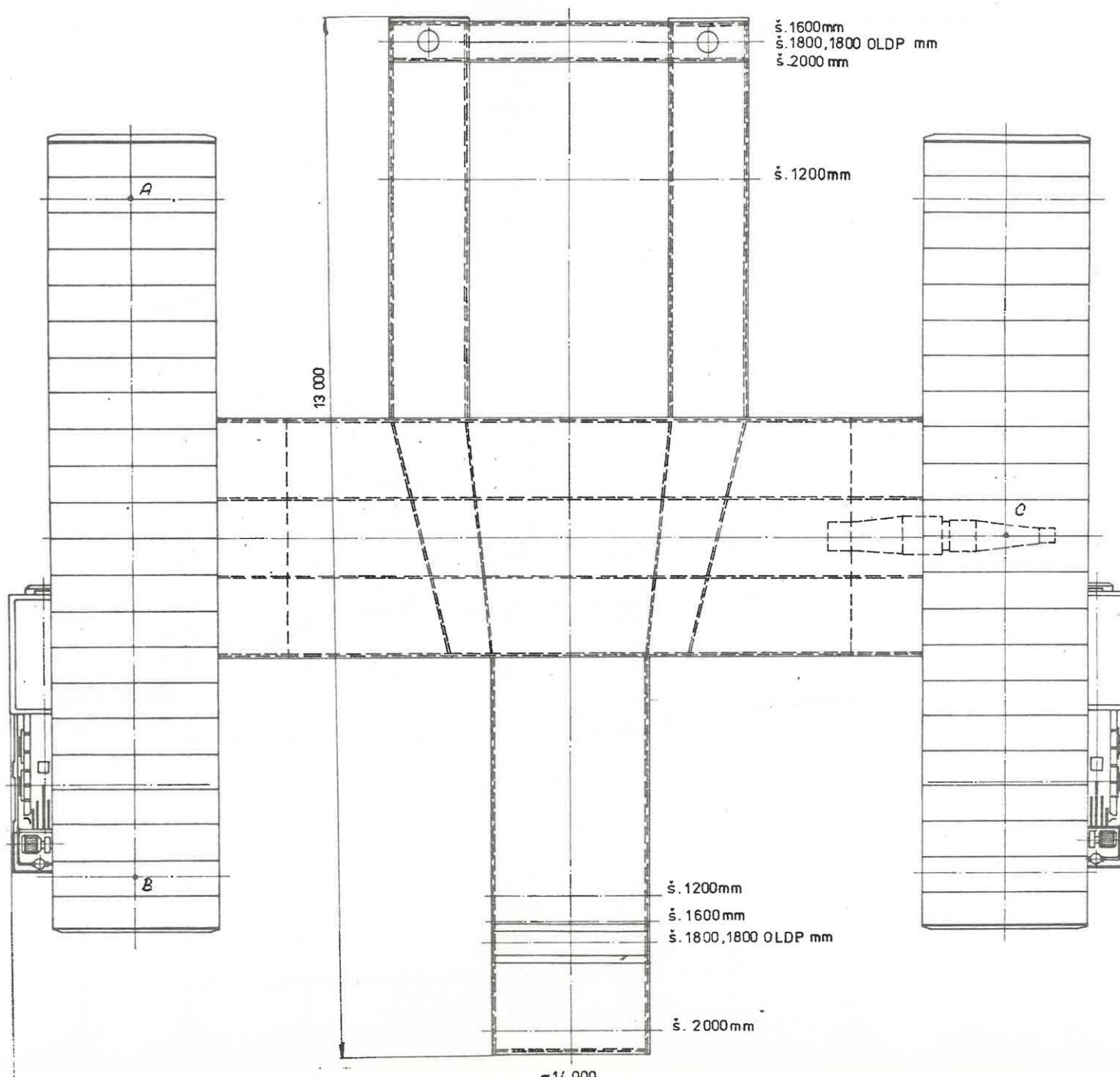
U ostatních typů poháněcích stanic š. 2000, 1600 a 1200 mm jsou výkony el. motorů 55 kW pro jízdu do oblouku dostatečné. Na dodávce housenicového podvozku pro k.p. PKAZ byly zjištěny štítkové hodnoty příkonů motorů 63 kW.

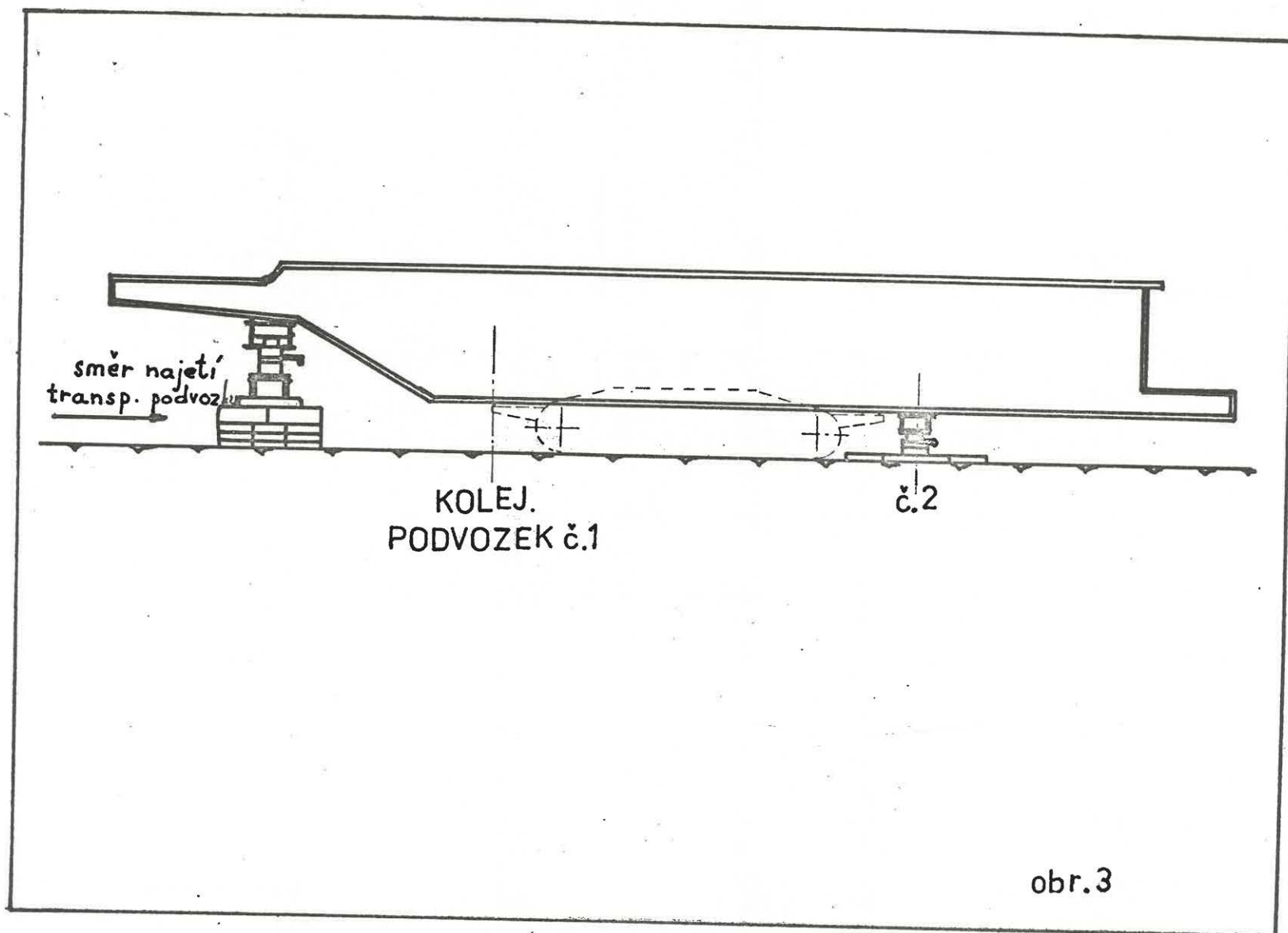
6. 0 Závěr

Návrh řešení transportního podvozku pro přesun stávajících poháněcích stanic š. 1200 - 2000 mm zabezpečuje provést konstrukci a výrobu transportního podvozku co nejrychleji s použitím co největšího počtu unifikovaných strojních skupin, bez nároků na velké objemy subdodávek. Výrobce housenicových podvozků pro PVZ 1800 - 2500 mm je TRA Chrudim, ostatní strojní skupiny bude nutno vyrobit v mechanické základně SHD.

Transportní podvozek je možno využít nejen pro přesun poháněcích stanic na velké vzdálenosti, ale i jako tažné zařízení nebo po určitých úpravách jako transportéru pro dopravu pomocných mechanismů do těžce přístupných úseků lomu.







Přední zvedací trám poháněcích stanic

