

Ing. Lubomír U h y t k a, VÚHU

Ing. Karel Š a f n e r, HDBS

Předúprava těžebních zdrojů - předpoklad dalšího zefektivnění
povrchové těžby uhlí

1.0 Úvod do problematiky

V současné době je v jednotlivostech zpracována koncepce dalšího rozvoje uhelného průmyslu, zaměřená na zabezpečení paliv v energeticky úsporném typu národního hospodářství. Hlavní směry hospodářského a sociálního rozvoje ČSSR na léta 1986 - 1990 a výhledu do roku 2000 schválené XVII. sjezdem KSČ ukládají uhelnému průmyslu mimo jiné rozvíjet úpravárenství těžného uhlí a zajišťovat tříděné druhy uhlí pro obyvatelstvo.

Sokolovský revír těžil v roce 1945 ze všech tří slojí - Antonín, Anežka a Josef celkem 3,3 mil. tun uhlí z osmi povrchových lomů a 25 hlubinných dolů. V roce 1984 se vytěžilo celkem 22,2 mil. tun uhlí z osmi lomů a jednoho hlubinného dolu. Uvedené údaje svědčí o vysoké míře koncentrace těžby uhlí do velkých těžebních jednotek, což přineslo sokolovskému revíru i zlepšení jeho ekonomických výsledků.

Koncepce těžebního rozvoje uhlí v sokolovském revíru je počínaje rokem 1988 založena na klesající tendenci těžeb uhlí a to ve vazbě na postupné úbytky vytěžitelných zásob v západní těžební oblasti revíru.

Pro současnou, ale i budoucí těžební činnost sokolovského revíru jsou charakteristické zhoršující se podmínky zapříčiněné:

- postupem porubních front povrchových lomů do těžebních oblastí s výskytem tvrdých pelokarbonátových proplástků, kladoucích zvýšené nároky na technologii dobývání,

- nutností chránit přírodní vodní zdroje pro karlovarské lázně v těžebních a výsypkových záměrech lomů,
- nárůstem ročních objemů skrývkových hmot. Jejich zvládnutí je podmíněné provedením relativně náročných technických, technologických a ekonomických řešení, zajišťujících nezbytnou kapacitu výsypných prostor v členitém terénu s velkou hustotou sítí vodních toků a komunikací,
- douhlováním zbytkových a okrajových částí lomů uhelných ložisek a hlouběji uložených slojí s vyšší ekonomickou náročností,
- potřebou nadále zvýšit výtěžnost a maximální využití uhelné substance jednak ve vlastních úpravárenských komplexech a jednak v disponibilní technické struktuře spotřebičů.

Po věcné stránce se článek zabývá stručným popisem koncepce předúpravy těživa ze závalové sloje na lomu Družba a záměry dalšího vývoje tohoto způsobu v technologických poměrech lomů.

2.0 Stav a perspektivy předúpravy těživa ze závalové sloje na uhlí a hlušinový výkliz na lomu Družba v koncernu HDBS

Dobývací prostor lomu Družba Nové Sedlo se nachází ve východní části sokolovské hnědouhelné pánve. Z geologického hlediska je dobývací prostor v jižním směru omezen sokolovským lomovým pásmem, v severním a severozápadním směru novosedelskou poruchou, na východě přirozeným výchozem uhelné sloje. Pro dobývací prostor je charakteristický vysoký stupeň zasaženosti uhelné sloje minulým hlubinným dobýváním. Z celkového množství uhelných zásob bylo asi 80 % hlubinně přerubáno, z toho přibližně 50 % komorováním ve třech lávkách.

Na obrázku č. 1 je uveden pohled na hlavu hlubinně přerubané uhelné sloje, (dále závalové sloje) vyskytující se na lomu Družba.

Obr. č. 1

Pohled na hlavu závalové sloje



Problematika vzniku jednotlivých struktur závalových slojí, předúpravy těživa ze závalových slojí a další aspekty povrchové těžby složitých struktur závalových slojí jsou podrobně popsány v podkladech 1, 2 a 3.

Hlubinným dobýváním se výrazně v závalové sloji mění původní horizontální a vertikální slojové souvrství. V důsledku vertikálního přesunu uhelných a hlušinových nadstropních vrstev k počvě komorových lávek vzniká v profilu závalové sloje heterogenní směs uhlí a vtroušených hlušin, vytvářejících v profilu sloje více nebo méně geometricky nepravidelné útvary uhlí a výklizu.

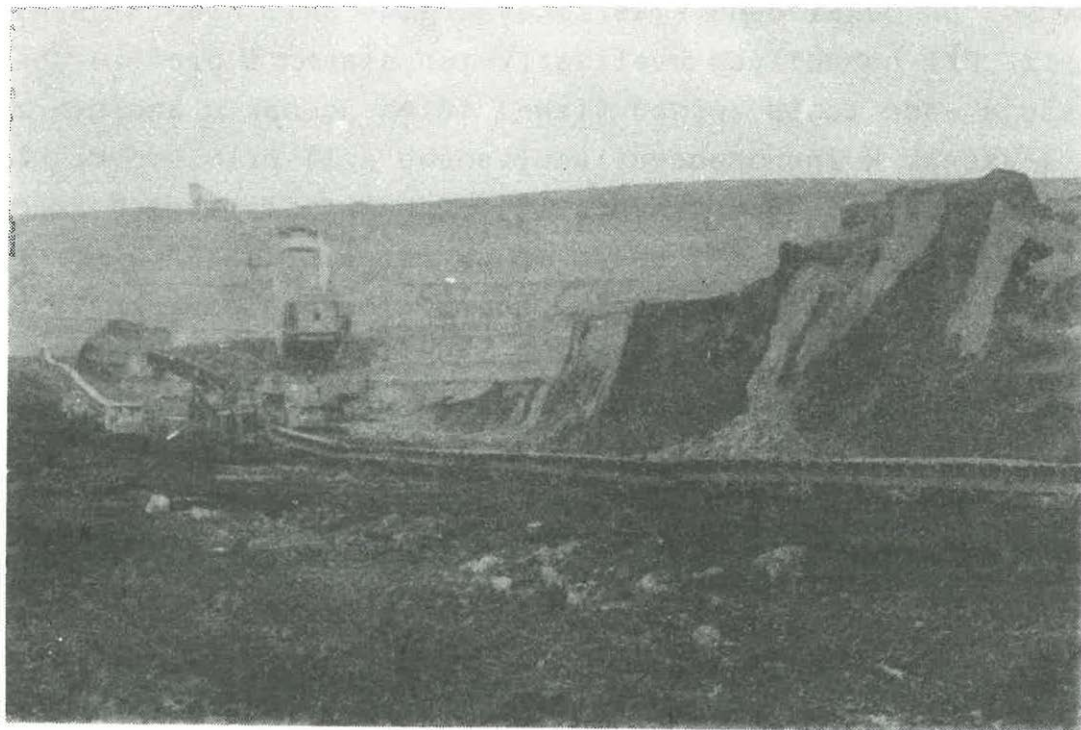
Na následnou destrukci původní kvalitativní a kvantitativní stavby uhelné sloje má vliv řada faktorů. Zejména ji

však ovlivňuje způsob hlubinného dobývání. Např. mezi důsledky dobývání v jedné lávce na plnou mocnost a nebo i ve dvou i více lávkách existují výrazné rozdíly.

Vliv hlubinné těžby na povrchově dobývanou uhelnou sloj na lomu Družba zachycuje obrázek č. 2.

Obr. č. 2

Pohled na porubní frontu s výskytem závalové sloje



Teoretické práce provedené ve VÚHU, k. ú. o. (1, 2 a 3) prokazují v souladu s praktickými poznatky, získanými na lomu Družba relativně vyšší způsobilost kolesových rýpadel typu K 300 a KU 300 pro předúpravu těžebních zdrojů ze závalové sloje oproti dosud běžně používaným lopatovým rýpadlům typu E 2,5. Při dobývání složitě strukturovaných závalových slojí lopatovými rýpadly vznikají jednak nezanedbatelné ztráty uhlí ve výklizu a jednak dochází ke značnému znečištění závalového uhlí hlušinovým výklizem. Uvedené a další okolnosti vedly k hlubšímu posouzení možnosti uplatnění vyvíjeného způsobu předúpravy v ložiskových a technologických poměrech lomu Družba a následnému zavedení předúpravy těživa ze závalové sloje v uhelném lomu.

Pro dobývací proces závalové sloje vzniklé dvou- až tří-
komorovým lávkováním je charakteristické, že se v krátkých
časových intervalech, a zpravidla nahodile, mění kvalitativní
situace na břitu korečku koleasa. S ohledem na značné manipu-
lační časy vyvolané přestavbou směru dopravy na uhelný a vý-
klizový odtah je dobývací proces řízen tak, aby proud těživa
mohl být po delší dobu klasifikován jako uhlí nebo hlušínový
výkliz. Při nahodilých kvalitativních stavech v profilu uhel-
né sloje vede tento způsob řízení těžeb jednak k uhelným ztrá-
tám a jednak k znehodnocení dobývaného uhlí přimísenými hlu-
šínovými podíly. Výskyt nepravidelných kvalitativních změn
v reálném čase musí být řešen pokud možno kontinuálně ze-
jména ve vztahu k navazujícímu dopravnímu systému, zajišťu-
jícímu odvoz hlušínového výklizu a uhlí. Výsledky hodnocení
kvalitativní pestrosti proudu těživa za kolesovým rýpadlem
typu K 300 na porubním dopravníku potvrzují velkou četnost
kvalitativních změn, zejména při dobývání rozhraní mezi uhel-
nými a hlušínovými objemy závalové sloje.

V technické a technologické koncepci řešení předúpravy
těživa na lomu Družba byly zohledněny jednak zvláštní suro-
vinové a provozní podmínky uhelného lomu a dále i obecné po-
znatky a zkušenosti s technickými prostředky, které byly do-
sud vyvinuty pro předúpravu. V koncepci řešení předúpravy tě-
živa ze závalové sloje se uplatňuje poznatek, že proud těži-
va vytváří na pásovém dopravníku pestré kvalitativní spektrum,
odrážející s jistým zpožděním kvalitativní situaci na břitu
korečku koleasa v místě dobývání. Základní objemovou jednotku
těživa tvoří rozprostřený obsah jednoho korečku koleasa rýpad-
la K 300 (300 l) na dopravním pásu dopravníku. Při těžbě zá-
valové sloje se střídavě naplňuje jistý posloupný počet ko-
rečků uhlím, směsí uhlí a výklizu a hlušínového výklizu. V zá-
vislosti na obsahu korečků, počtu výklopů a rychlosti pásové-
ho dopravníku se obsah jednoho korečku rozprostře po určité

délce dopravníku. Za předpokladu, že ke střídavému naplnění korečku uhlím nebo hlušinou výklizem dojde vždy u většího počtu korečků, pak vznikají na pásovém dopravníku různě dlouhé délkové úseky uhlí a hlušiny výklizu v dopravovaném proudu. Zavedená předúprava těživa vychází jednak z možnosti rozlišit délkově ohraničené úseky uhlí a hlušiny v dopravovaném proudu a jednak ze schopnosti rozdělovacích stanic zajistit rozčlenění kontinuálního proudu těživa na uhelný a hlušinový proud s odlišným směrem dopravy.

Uvedené předpoklady předúpravy byly na lomu Družba zjištěny a jsou využívány dále v popsaném řešení.

3.0 Výsledky ověřovacího provozu předúpravy těživa ze závalové sloje a použité technologické schéma

Společným jmenovatelem všech předešlých řešení těžby závalové sloje na lomu Družba bylo použití lopatových rýpadel E 2,5 s předdrtičem, umožňující předdrcení a následné rozprostření obsahu lopaty na dopravník. Při postupu porubních front do "severního pole" dobývacího prostoru lomu Družba byla navržena změna technologie dobývání, neboť příslušný uhelný blok se vyznačuje extrémní hlubinnou přerubaností zásob komorováním ve třech lávkách. Minulé zkušenosti z dobývání takto narušených závalových slojí ztěžovaly hospodárné využití uhlé substance při výrobě tříděných druhů a kaloricky výhřevných energetických uhlí. Z provedených hodnocení vyplynuly i zhoršené provozně technické parametry ve využití jak lopatového, tak i kolesového rýpadla typu K 300 v uvažované struktuře pásových cest bez rozdělovací stanice, zajišťující plynulou změnu směru uhelného a výklizového proudu na místo určení.

Praktické výsledky potvrzovaly následně nízkou efektivnost provozu účelově vytvořeného technologického komplexu pro těžbu závalové sloje a navíc se zhoršila jakost dobývaného uhlí.

Provoz technologického komplexu byl ovlivněn neúměrným nárůstem neproduktivních manipulačních ztrátových časů, vzniklých při změně kvality těživa.

V příloze č. 1 je uvedeno technologické schéma řešení pásových cest po zavedení rozdělovací stanice za poháněcí stanicí porubního dopravníku PD 51. V původně uplatňovaném schématu postupoval hlušínový výkliz a uhlí pásovými dopravníky PD 51, PD 16 až PD 10 na PVZ 2500 a odtud byl výkliz výložníkem PVZ směřován na PD 112 k založení na druhé etáži vnitřní výsypky. Uhlí bylo výložníkem PVZ směřováno na uhelný odtahový dopravník PD 4.

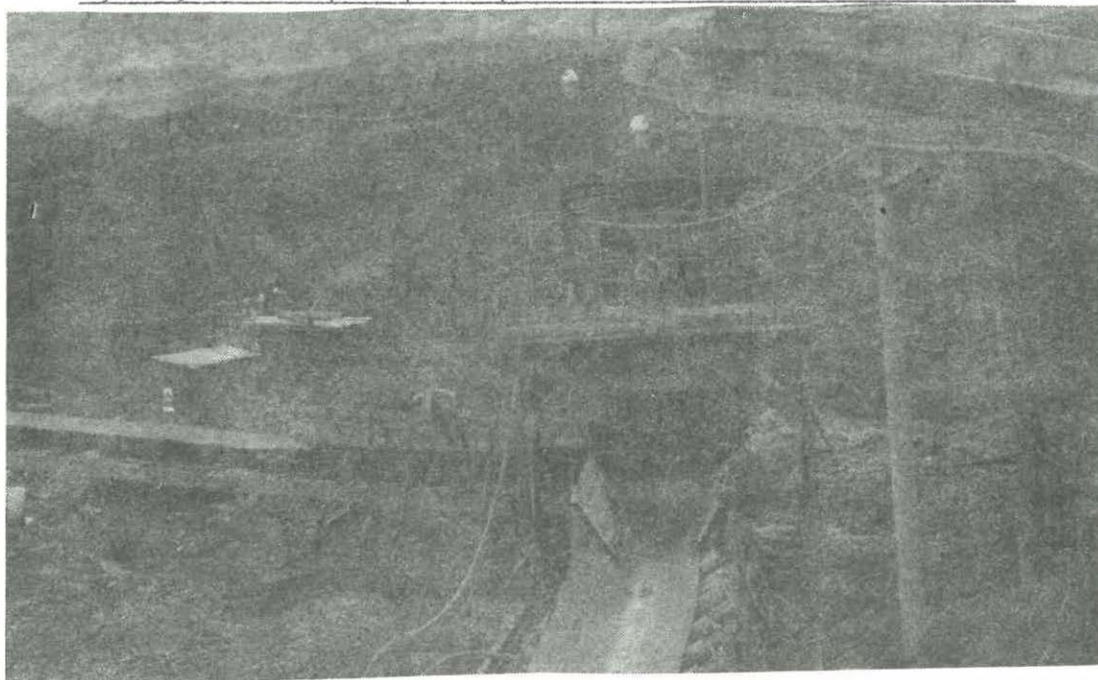
Zařazením rozdělovací stanice (RZ) pro předúpravu těživa bylo dosaženo podstatné zkrácení přepravní vzdálenosti hlušínového výklizu založením předvýsypky a zároveň není v reálném čase ovlivněna těžba druhého uhelného řezu.

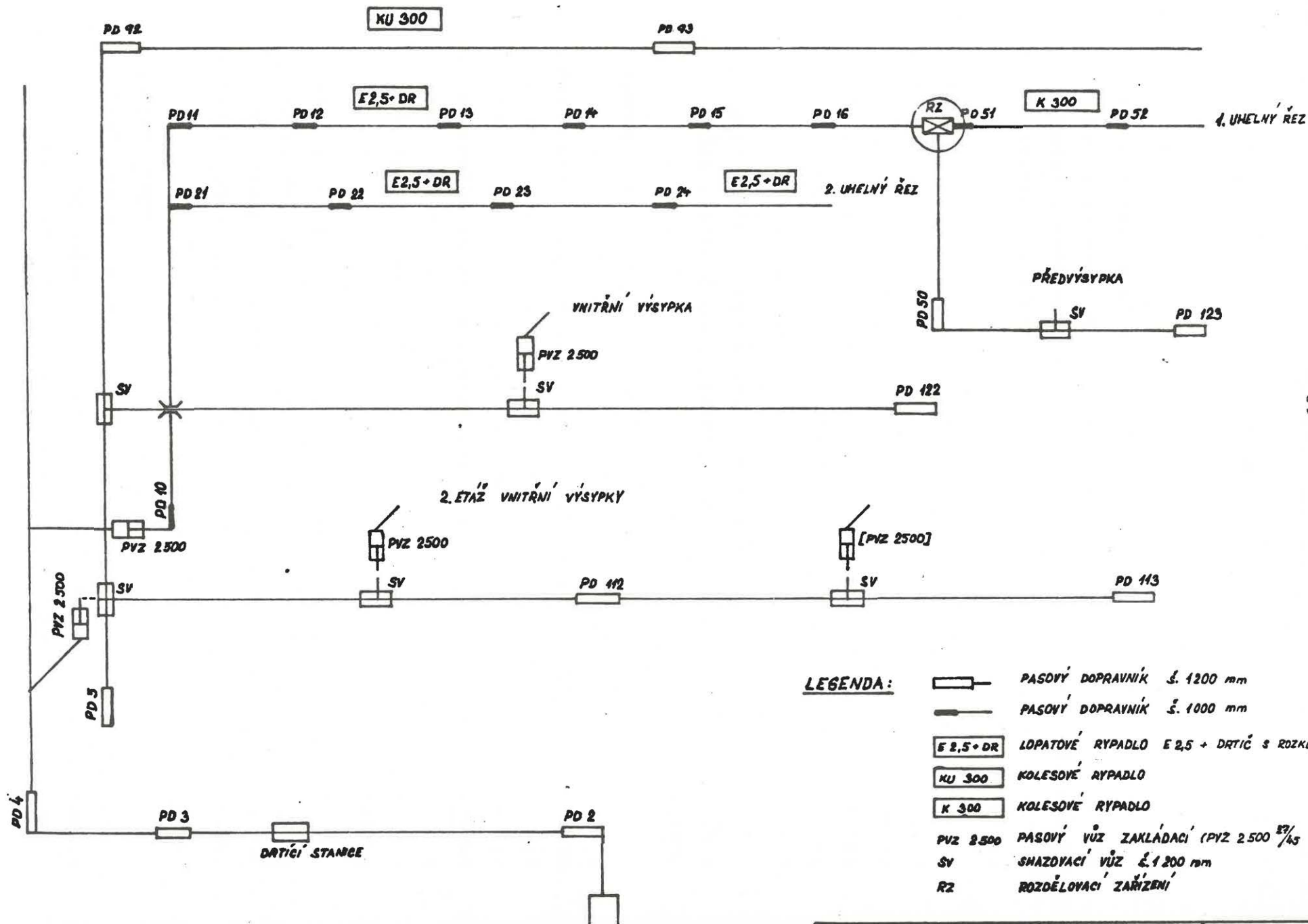
V provozně ověřovaném schématu předúpravy je hlušínový výkliz v libovolně krátkých časových intervalech vydělován plynule z proudu těživa ze závalové sloje. Ověřovací provoz rozdělovací stanice, zajišťující spolu s kolesovým rýpadlem předúpravu těživa ze závalové sloje, zvýšil všestranně provozně technické parametry uhelného lomu. Zvýšila se plynulost těžebního procesu a jakost dobývaného uhlí a vyráběných uhelných druhů.

Na obr. č. 3 je zachycena vazba porubního dopravníku PD 51 na PD 16 a PD 50 pro dopravu hlušínového výklizu.

Obr. č. 3

Pohled na rozdělovací stanici s hydraulicky ovládaným klapkovým systémem pro předúpravu těživa na lomu Družba





LEGENDA:

-  PASOVÝ DOPRAVNÍK š. 1200 mm
-  PASOVÝ DOPRAVNÍK š. 1000 mm
-  E2,5+DR LOPATOVÉ RYPADLO E2,5 + DRTIČ s ROZKLADÁČE
-  KU 300 KOLESOVÉ RYPADLO
-  K 300 KOLESOVÉ RYPADLO
-  PVZ 2500 PASOVÝ VŮZ ZAKLÁDACÍ (PVZ 2500 ²⁷/₄₃)
-  SV SNAŽOVACÍ VŮZ š. 1200 mm
-  RZ ROZDĚLOVACÍ ZAŘÍZENÍ

Přesto, že uplatňované zařízení mělo "provizorní a ověřovací" funkci, je v trvalém provozu již po dobu více než 12 měsíců, přičemž předúprava těživa je prováděna v ručním režimu podle pokynů vedoucího rýpadla a podle vizuálního pozorování kvalitativních změn v proudu těživa.

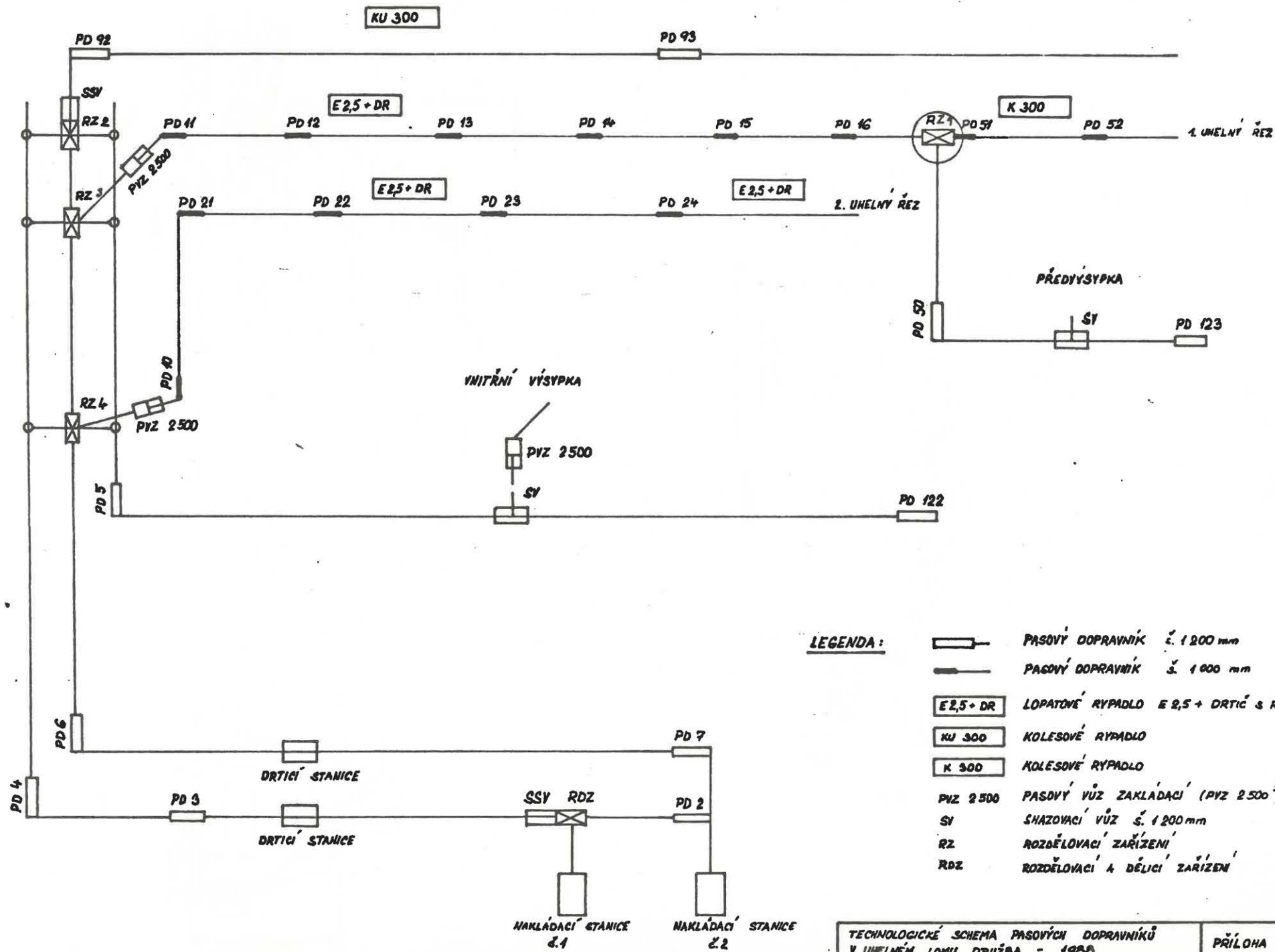
Se zřetelem na získané provozní zkušenosti bylo ve VÚHU, k. ú. o., ve spolupráci s vedoucími pracovníky lomu Družba navrženo technicky a technologicky inovované schéma předúpravy zajišťující jednak účinnou předúpravu těživa ze závalové sloje a směrování uhlí k účelové úpravě a jednak založení hlušinového výklizu s nejnižší energetickou náročností.

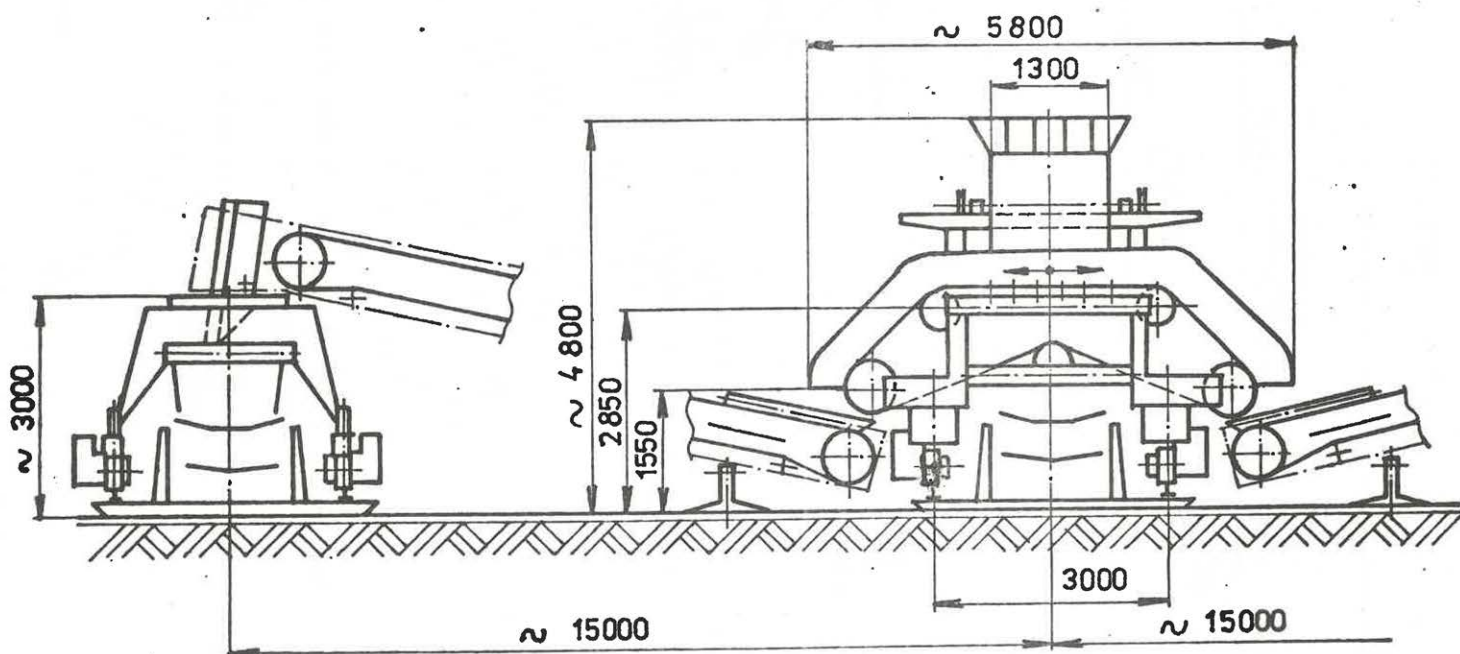
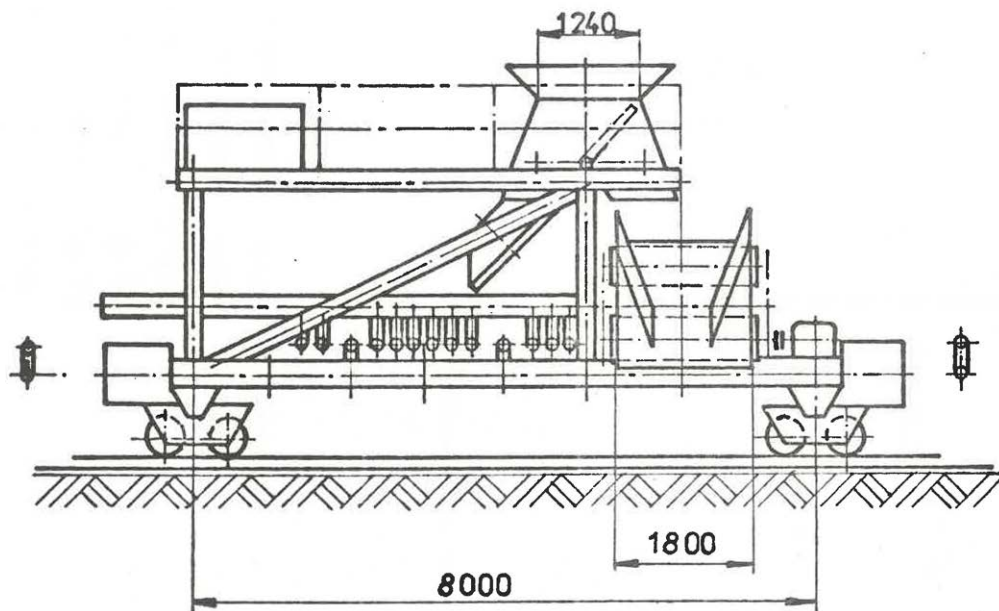
V příloze č. 2 je znázorněno schéma řešení předúpravy a dopravních cest v podmínkách provozu lomu Družba v roce 1988/89.

Připravované technologické schéma řeší předúpravu jednak u těživa ze závalové sloje v rozdělovacích stanicích RZ 1, RZ 2, RZ 3 a RZ 4 a navíc zajišťuje v rozdělovacích stanicích RZ 2, RZ 3 a RZ 4 směrování uhlí v závislosti na jeho kvalitě na odtahové uhelné pásové dopravníky PD 6 a PD 4. Schéma řešení vytváří podmínky pro automatizované řešení těžebního procesu a pro plynulou změnu zauhlování pásových cest v závislosti na okamžitých provozních stavech v lomu a odbytových potřebách.

Ve vazbě na plánované schéma zasazení rozdělovacích stanic je ve VÚHU, k. ú. o., a ve spolupráci s technickým rozvojem k. p. 25. únor Vřesová vyvíjena rozdělovací stanice pro směrování druhů těživa z jednoho přísunového pásového dopravníku na tři odtahové dopravníky.

V příloze č. 3 je schématicky znázorněna vyvíjená rozdělovací stanice. Sestává z rozdělovacího pásového dopravníku lichoběžníkového tvaru s možností reverzace směru pohybu dopravníku, z hydraulicky ovládaného klapkového systému



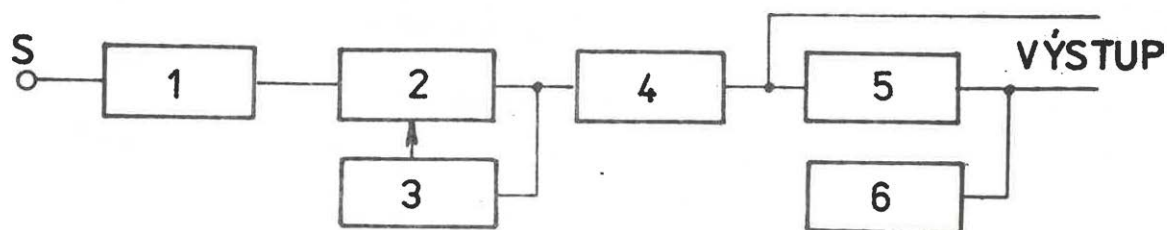


a dvou výložníkových předávacích dopravníků. Výroba prototypové rozdělovací stanice je zajišťována ve vývojové dílně k. p. KSK - závod 05 Horní Slavkov.

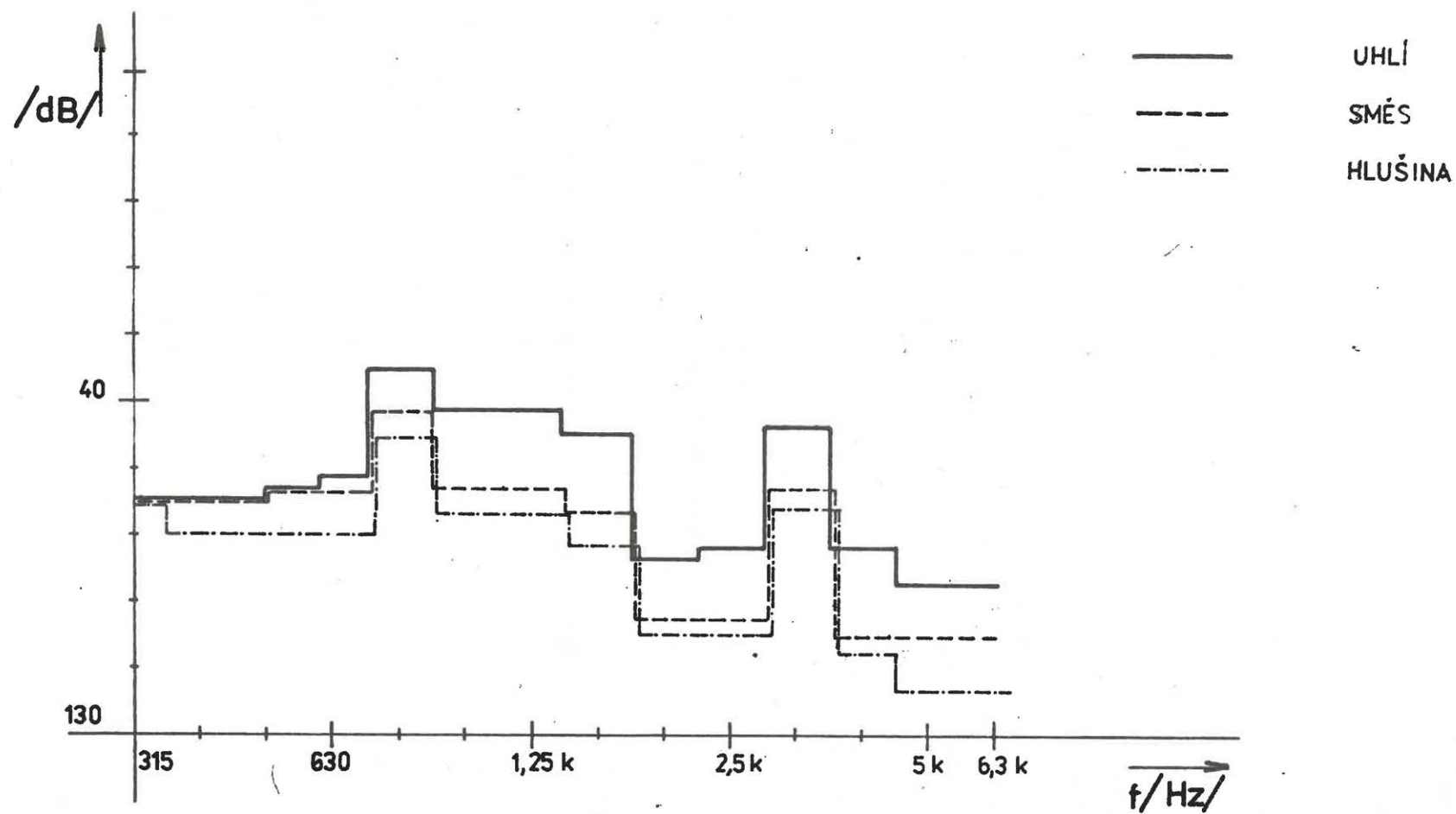
V rámci přípravy projektu automatizovaného řízení provozu rozdělovacích stanic v uplatňované struktuře pásových cest byla ověřována možnost využití vyvíjeného zařízení pro rozlišování uhlí a hlušinového výklizu v kontinuálním proudu těživa. Zkoušený systém pracuje na bázi snímače frekvence chvění. V příloze č. 4 je znázorněn součtový diagram záznamu kvalitativních stavů v proudu těživa, zaznamenaný v přesypu PD 51 v členění uhlí, směs uhlí a výklizu a hlušinového výklizu. Zjištěné rozdíly naznačují možnost uplatnění aparatury pro účely předúpravy v lomu Družba. Piezoelektrický snímač chvění fy B & K byl umístěn na usměrňovacím štítu a získané hodnoty byly zaznamenány na měřicím magnetofonu stejné firmy. Blokové schéma modelového přístroje pro rozlišení komponentů těživa ze závalové sloje je uveden na obr. č. 4.

Obr. č. 4

Blokové schéma modelového přístroje



- S - snímač (převádí rezonanční kmity štítu od dopadajícího materiálu)
- 1 - vstupní nábojový zesilovač
- 2 - řízený zesilovač
- 3 - filtr rezonanční frekvence štítu s usměrňovačem
- 4 - filtr rozhodujících frekvencí s usměrňovačem
- 5 - úprava signálu
- 6 - signalizační výstupy



4.0 Závěr

Na základě provedených analýz a praktických zkušeností lze učinit závěr, že:

1. Vyvíjený princip předúpravy těžebních zdrojů ze závalových slojí představuje nový efektivní technologický prvek v dobývacích komplexech, včetně lomu Družba, zvyšující hospodárnost povrchové těžby závalových slojí.
2. Technické prostředky předúpravy, tj. rozdělovací stanice, zvyšují plynulost těžebního procesu a vytvářejí podmínky pro pohotovou optimalizaci provozních stavů v dané struktuře odtahových pásových dopravníků, včetně odbytu.
3. Předúprava může i v podmínkách lomu Družba zabezpečit podmínky pro zvýšení výtěžnosti uhelné substance ze závalové sloje, zvýšit časové a výkonové využití dobývacích strojů a zvýšit jakost dobývaného závalového uhlí.

Literatura

- 1) Hodek, O., Hochmann, F. Selektivní těžba a kvalitativní úprava proudu těživa na povrchových lomech
Uhlí, 9/1978
- 2) Hodek, O. Úprava uhlí jako součást těžebního procesu na povrchových lomech a předpoklad optimálního vydobyetí a využití vysokopopelnatého uhlí z SHR
Zpravodaj VÚHU, 3/1985
- 3) Hodek, O. Závěrečná výzkumná zpráva DÚ 03, DÚ 06 - R 10-125-302
VÚHU, 10/1985

Recenzoval: Ing. Stanislav Vondráček
VÚHU, odloučený odbor v Sokolově