

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **15.01.2003**
(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu:
(Věstník č. 8/2004)

(21) Číslo dokumentu:

2003-120

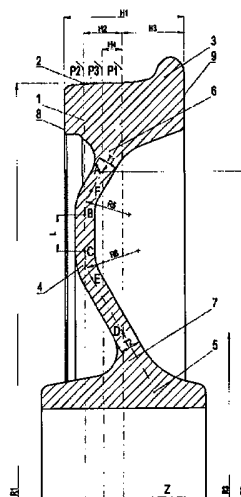
(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. :
B 60 B 17/00

- (71) Přihlašovatel:
BONATRANS A.S., Bohumín, CZ
- (72) Původce:
Zima Radim Ing., Orlová, CZ
Pavčo Jaromír Ing., Bohumín, CZ
Pavčo Petr Ing., Bohumín, CZ
Vampola Vladimír Ing., Albrechtice, CZ

(54) Název přihlášky vynálezu:
Stabilní železniční kolo

- (57) Anotace:
Železniční kolo o vnějším poloměru (R1) se střední rovinou (P1), která je kolmá k ose (Z) otáčení kola, sestává z věnce (1) kola tvořeného jízdní plochou (2) a okolkem (3), z desky (4) kola a z náboje (5) kola. Průřez desky (4) kola se nachází kolem střednice s definovanými body (A, B, C, D), přičemž její první bod (A) leží v místě počátku přechodu (6) desky (4) kola do věnce (1) kola a její poslední bod (D) leží v místě počátku přechodu (7) desky (4) kola do náboje (5) kola, přičemž maximální axiální vybočení střednice desky (4) kola je tvořeno prostředním přímým úsekem, jehož dva krajní prostřední body (B, C) leží v jedné rovině (P2), která je kolmá k ose (Z) otáčení kola a nachází se na opačné straně střední roviny (P1) než okolek (3). Část střednice desky (4) kola mezi prvním bodem (A) a prostředním bodem (B) a část střednice desky (4) kola mezi posledním bodem (D) a prostředním bodem (C) je pak tvořena buď dvěma zakřiveními nebo kombinací přímého úseku a zakřivení.



Je známo například řešení takzvaného zvonového kola dle patentu DE 3117572, kde střednice desky kola, to znamená její osa, je tvořena pravidelnou křivkou definovanou k kosinovou

funkcí, která je často v praxi aproximována třemi shodnými poloměry zakřivení. U tohoto kola je výhodou nižší hmotnost kola a nižší ^zrežiduální tangenciální napětí ve věnci po ochlazení z brždění. Pro použití na vyšší nápravové zatížení však takováto konstrukce kola má od mechanického namáhání vysoké efektivní i radiální napětí v desce kola a tak pro dosažení požadované únavové pevnosti musí mít zesilovanou desku kola, čímž se ztrácí výhoda nižší hmotnosti a navíc se zhoršuje úroveň ^zrežiduálních tangenciálních napětí ve věnci kola současně s nárůstem axiálního posunutí věnce kola vůči jeho náboji, což způsobuje jeho deformaci.

Tvarově obdobné řešení je popsáno v přihlášce patentu EP 1 225 065 A1 nebo v patentu CZ 292 087. Nevýhodou těchto řešení je, že se uvedené tvary nedají dále optimalizovat tak, aby se dosáhlo výrazné úspory ve hmotnosti kola při současném dalším zlepšení některých parametrů kola, jako je zejména snížení efektivních napětí, snížení tangenciálních napětí ve věnci kola a snížení axiálního posunutí věnce v ohřátém stavu z provozu či následkem brždění a dále snížení efektivních a radiálních napětí i v ostatních částech kola mimo oblast jeho věnce.

Podstata vynálezu

Uvedené nedostatky do značné míry odstraňuje stabilní železniční kolo, jehož střední rovina je kolmá na osu otáčení kola a které sestává z náboje kola, z věnce kola tvořeného jízdní plochou a okolkem a z desky kola, jejíž příčný profil se nachází podél střednice, která probíhá mezi prvním bodem, ležícím v místě počátku přechodu desky kola do věnce kola, prostředním bodem, ležícím na opačné straně střední roviny než okolek v místě maximálního axiálního vybočení desky kola a posledním bodem, ležícím v místě počátku přechodu desky kola do náboje kola, jehož podstata spočívá v tom, že střednice desky kola je v místě svého maximálního axiálního vybočení tvořena prostředním přímým úsekem, který leží v rovině kolmé na osu otáčení kola a je spojen jak s prvním bodem střednice desky kola, tak i s jejím posledním bodem buď dvěma zakřiveními anebo kombinací zakřivení a přímého úseku.

Výhodné je provedení železničního kola, kdy první bod a poslední bod střednice desky kola se nachází ve střední rovině, mohou se však nacházet rovněž každý na jiné straně střední roviny anebo oba na stejné straně od střední roviny.

Jako výhodné je i provedení železničního kola, kdy první bod nebo poslední bod střednice desky kola se nachází ve střední rovině a opačný z těchto bodů na kterékoliv straně od střední roviny.

Rovněž je výhodné, když axiální vybočení střednice desky kola, to je vzdálenost mezi rovinou s prostředními body střednice desky kola a střední rovinou, je maximálně rovna 0,35-násobku šířky věnce kola.

Zakřivení části střednice desky kola mezi prostředním přímým úsekem v místě maximálního axiálního vybočení desky kola a body v místě počátků přechodů desky kola do věnce kola a do náboje kola je přitom tvořeno křivkami třetího stupně nebo oblouky kruhů.

Je-li prostřední přímý úsek v místě maximálního axiálního vybočení střednice desky kola spojen jak s prvním bodem, tak i s posledním bodem střednice desky kola dvěma zakřiveními, jako vhodné se doporučuje řešení, kdy úsek od prvního bodu střednice desky kola, ležícího v místě počátku přechodu desky kola do věnce kola, k prvnímu prostřednímu bodu střednice sestává ze zakřivení o prvním vnějším poloměru křivosti a z dalšího zakřivení o prvním vnitřním poloměru křivosti, přičemž v tomto úseku je vnitřní poloměr větší než vnější poloměr a úsek od posledního bodu střednice desky kola, ležícího v místě počátku přechodu desky kola do náboje kola, k druhému prostřednímu bodu střednice sestává ze zakřivení o druhém vnějším poloměru křivosti a ze zakřivení o druhém vnitřním poloměru křivosti, kdy vnitřní poloměr je v tomto úseku větší než vnější poloměr. Pro dosažení nejvýhodnějších výsledků z pohledu minimalizace deformací se rovněž doporučuje, aby střednice desky kola byla tvořena dvěma dvojicemi rozměrově shodných částí křivek třetího stupně nebo kruhových oblouků, to je aby oba vnitřní poloměry křivosti měly stejnou velikost a oba vnější poloměry křivosti rovněž stejnou velikost, přičemž v každém z obou úseků střednice desky kola velikost vnitřních poloměrů dosahuje 1,5 až 3,5-násobku velikosti vnějších poloměrů daného úseku.

Střední rovina přitom probíhá věncem kola v místě takzvané styčné kružnice, kde se teoreticky stýká jízdní plocha kola se středem hlavy kolejničky.

Doporučuje se konstrukce kola, kdy se vzdálenost prvního bodu střednice desky kola od osy otáčení kola pohybuje v rozmezí od 0,7 do 0,9-násobku vnějšího poloměru železničního kola a kdy vzdálenost posledního bodu střednice desky kola od osy otáčení kola se pohybuje v rozmezí od 0,3 do 0,45-násobku vnějšího poloměru kola.

Výhodné je rovněž provedení železničního kola, kdy je střednice desky kola mezi prostředním přímým úsekem v místě svého maximálního axiálního vybočení a body v místě počátků přechodů desky kola do věnce kola a do náboje kola tvořena kombinací oblouků

kruhů nebo křivek třetího stupně a přímých úseků. Přímé úseky přitom vychází z prvního bodu a z posledního bodu střednice desky kola a dále přechází zakřivením na prostřední přímý úsek střednice desky kola.

Rovněž je výhodné provedení železničního kola, kdy tloušťka desky kola je konstantní podél své střednice od prvního bodu střednice k místu svého maximálního axiálního vybočení, konstantní je rovněž v prostředním přímém úseku a dále se směrem k poslednímu bodu střednice zvětšuje, a to rovnoměrně, případně podle křivky druhého či třetího stupně.

Výhoda tohoto železničního kola spočívá v tom, že má malou hmotnost a přitom vykazuje velmi dobré vlastnosti v ohřátém stavu, to je nízké hodnoty efektivních a radiálních napětí, tangenciálních napětí ve věnci i nízké hodnoty axiálního posunutí věnce kola. Další výhodou je, že v ochlazeném stavu má tato konstrukce nižší efektivní a radiální napětí při zachování ostatních parametrů srovnatelných s těmi, které se docilují u dříve známých a popsanych řešení.

Tato konstrukce kola je vhodná pro jeho použití především pro nákladní vozy, na druhé straně se dá s výhodou používat pro všechny typy kolejových vozidel s tepelně a silově namáhanými koly včetně hnacích vozidel a lokomotiv.

Kolo může být vyrobeno z jakékoliv jakosti oceli používaných na železnici dle známých technických norem, a to válcováním a kováním, případně odléváním. Při brždění špalíkovou brzdou je kolo schopno opakovaně absorbovat brzděné cykly s výkonem 55 kW po dobu 45 minut bez negativních důsledků deformace věnce kola a nárůstu tahových tangenciálních napětí ve věnci kola při ochlazení věnce kola po ohřevu způsobeném bržděním nebo provozem. Nedochozí tak ke změně rozchodu respektive rozkolí u železničního dvojkolí a tím se zvyšuje bezpečnost při projíždění výhybkami a kříženími a omezuje se možnost výkolejení železničních vozů.

Přehled obrázků na výkresech

Na obrázcích 1 a 2 jsou ve svém příčném řezu znázorněny některé z možných příkladů provedení vždy jedné poloviny železničního kola.

Příklad provedení

Příklad 1

Železniční kolo, podle obrázku 1, má vnější poloměr R_1 a sestává z věnce 1 kola s jízdní plochou 2 a okolkem 3, z desky 4 kola, z náboje 5 kola, z přechodu 6 desky 4 kola do věnce 1 kola a z přechodu 7 desky 4 kola do náboje 5 kola. Věnc 1 kola je ohraničen vnější hranou 8, vnitřní hranou 9 a má šířku H_1 . Na střednici desky 4 kola se nachází první bod A v místě počátku přechodu 6 desky 4 kola do věnce 1 kola, prostřední body B, C v místě jejího maximálního axiálního vybočení a poslední bod D v místě počátku přechodu 7 desky 4 kola do náboje 5 kola. První bod A střednice desky 4 kola leží v rovině P_3 , která je kolmá na osu Z otáčení kola a je vůči střední rovině P_1 posunuta směrem ke vnější hraně 8 věnce 1 kola o vzdálenost H_4 a poslední bod D střednice desky 4 kola leží ve střední rovině P_1 , která je kolmá k ose Z otáčení kola a má od vnitřní hrany 9 kola vzdálenost H_3 . V místě svého maximálního axiálního vybočení je střednice desky 4 kola tvořena mezi prostředními body B, C prostředním přímým úsekem, což je rovný úsek o délce L , ležící v rovině P_2 , která je kolmá k ose Z otáčení kola a je posunuta od střední roviny P_1 směrem k vnější hraně 8 věnce 1 kola o vzdálenost H_2 , rovnající se maximálně 0,35-násobku šířky H_1 věnce 1 kola. Část střednice desky 4 kola mezi prvním bodem A v místě počátku přechodu 6 desky 4 kola do věnce 1 kola a prostředním bodem B je složena z přímého ^(mezi body) úseku AB a dále z kruhového ^(mezi body) oblouku BA o poloměru R_5 . Část střednice desky 4 kola mezi posledním bodem D v místě počátku přechodu 7 desky 4 kola do náboje 5 kola a prostředním bodem C je složena z ^(mezi body) přímého úseku DC a dále z kruhového ^(mezi body) oblouku CD o poloměru R_6 . První bod A střednice desky 4 kola leží na poloměru R_2 , který je 0,8-násobkem vnějšího poloměru R_1 kola a poslední bod D střednice desky 4 kola leží na poloměru R_3 , který je 0,4-násobkem vnějšího poloměru R_1 kola. Deska 4 kola má v úseku mezi posledním bodem D a prostředním bodem B konstantní tloušťku T_2 , od prostředního bodu B se poté rovnoměrně zmenšuje přes bod F až do prvního bodu A , kde má tloušťku T_1 .

Příklad 2

Železniční kolo, podle obrázku 2, má vnější poloměr R_1 a sestává z věnce 1 kola s jízdní plochou 2 a okolkem 3, z desky 4 kola, z náboje 5 kola, z přechodu 6 desky 4 kola do věnce 1 kola a z přechodu 7 desky 4 kola do náboje 5 kola. Věnc 1 kola je ohraničen vnější hranou 8, vnitřní hranou 9 a má šířku H_1 . Na střednici desky 4 kola se nachází první bod A v místě počátku přechodu 6 desky 4 kola do věnce 1 kola, prostřední body B, C v místě jejího maximálního axiálního vybočení a poslední bod D v místě počátku přechodu 7 desky 4 kola do náboje 5 kola. Věncem 1 kola prochází střední rovina P_1 , která je kolmá k ose Z otáčení kola a leží ve vzdálenosti H_3 od vnitřní hrany 9 věnce 1 kola. První bod A střednice desky 4

kola leží v rovině P3, která je kolmá na osu Z otáčení kola a je vůči střední rovině P1 posunuta směrem ke vnější hraně 8 věnce 1 kola o vzdálenost H4 a poslední bod D střednice desky 4 kola leží v rovině P4, která je kolmá na osu Z otáčení kola a je vůči střední rovině P1 posunuta směrem ke vnitřní hraně 9 věnce 1 kola o vzdálenost H5. V místě svého maximálního axiálního vybočení je střednice desky 4 kola tvořena mezi prostředními body B,C prostředním přímým úsekem, což je rovný úsek o délce L ležící v rovině P2, která je kolmá k ose Z otáčení kola a je posunuta od střední roviny P1 směrem k vnější hraně 8 věnce 1 kola o vzdálenost H2 rovnající se maximálně 0,35-násobku šířky H1 věnce 1 kola. Část střednice desky 4 kola mezi prvním bodem A v místě počátku přechodu 6 desky 4 kola do věnce 1 kola a prostředním bodem B je tvořena kruhovým obloukem o prvním vnějším poloměru R4 a kruhovým obloukem o prvním vnitřním poloměru R5. Část střednice desky 4 kola mezi posledním bodem D v místě počátku přechodu 7 desky 4 kola do náboje 5 kola a prostředním bodem C je tvořena kruhovým obloukem o druhém vnějším poloměru R7 a kruhovým obloukem o druhém vnitřním poloměru R6. Vnitřní poloměry R5 a R6 mají stejnou velikost a jsou větší než shodné vnější poloměry R4 a R7. První bod A střednice desky 4 kola leží na poloměru R2, který je 0,8-násobkem vnějšího poloměru R1 kola a poslední bod D střednice desky 4 kola leží na poloměru R3, který je 0,4-násobkem vnějšího poloměru R1 kola. Deska 4 kola má v místě od prvního bodu A do prostředního bodu C konstantní tloušťku T1 a od prostředního bodu C do posledního bodu D se rovnoměrně zvětšuje až na tloušťku T2 v posledním bodě D.

Průmyslová využitelnost

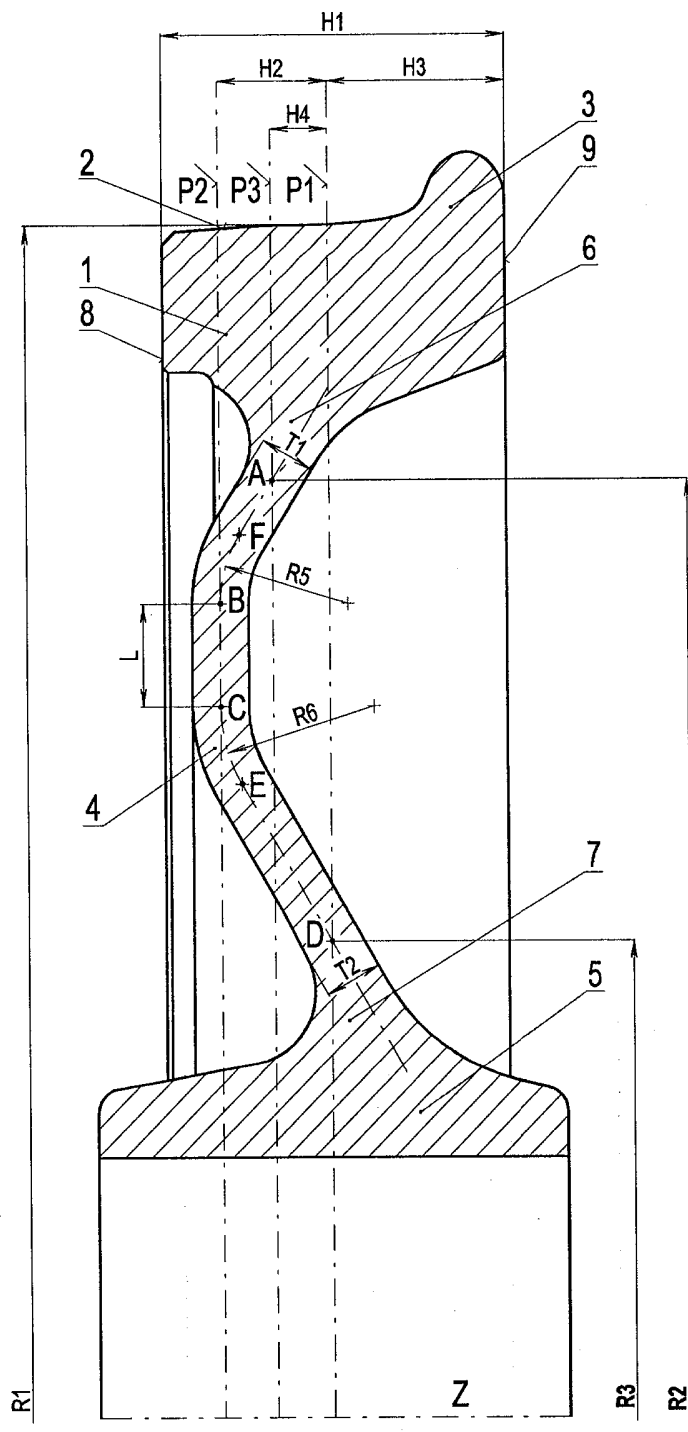
Stabilní železniční kolo s minimalizovaným napětím a deformacemi lze využít pro všechny typy kolejových vozidel bržděných špalíkem na jízdní ploše nebo jinak tepelně namáhaných kolech, zejména však pro nákladní železniční vozy, hnací vozidla a lokomotivy. S ohledem na dobrou radiální poddajnost s dostatečnou únavovou pevností v kritickém místě kola, to je v přechodu desky kola do náboje kola, je možno tuto konstrukci kola používat i pro železniční vozidla, kde není aplikována špalíková brzda, ale jsou použity samotné brzdové kotouče, což je případ železničních vozů pro osobní dopravu.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Stabilní železniční kolo se střední rovinou (P1), která je kolmá na osu (Z) otáčení kola, sestávající z náboje (5) kola, z věnce (1) kola tvořeného jízdní plochou (2) a okolkem (3) a z desky (4) kola, jejíž příčný profil se nachází podél střednice, která probíhá mezi prvním bodem (A), ležícím v místě počátku přechodu (6) desky (4) kola do věnce (1) kola, prostředním bodem (B), ležícím na opačné straně střední roviny (P1) než okolek (3) v místě maximálního axiálního vybočení desky (4) kola a posledním bodem (D), ležícím v místě počátku přechodu (7) desky (4) kola do náboje (5) kola, vyznačující se tím, že střednice desky (4) kola je v místě svého maximálního axiálního vybočení tvořena prostředním přímým úsekem, který leží v rovině (P2) kolmé na osu (Z) otáčení kola a je spojen jak s prvním bodem (A) střednice desky (4) kola, tak i s jejím posledním bodem (D) buď dvěma zakřiveními anebo kombinací zakřivení a přímého úseku.
2. Železniční kolo podle nároku 1, vyznačující se tím, že první bod (A) a poslední bod (D) střednice desky (4) kola se nachází ve střední rovině (P1).
3. Železniční kolo podle nároku 1, vyznačující se tím, že první bod (A) a poslední bod (D) střednice desky (4) kola se nacházejí každý na jiné straně od střední roviny (P1).
4. Železniční kolo podle nároku 1, vyznačující se tím, že první bod (A) i poslední bod (D) střednice desky (4) kola se nachází na stejné straně od střední roviny (P1).
5. Železniční kolo podle nároku 1, vyznačující se tím, že první bod (A) nebo poslední bod (D) střednice desky (4) kola se nachází ve střední rovině (P1) a opačný z těchto bodů na kterékoliv straně od střední roviny (P1).
6. Železniční kolo podle nároků 1 až 5, vyznačující se tím, že vzdálenost (H2) mezi střední rovinou (P1) a rovinou (P2) je rovna maximálně 0,35-násobku šířky (H1) věnce (1) kola.

с. 3264

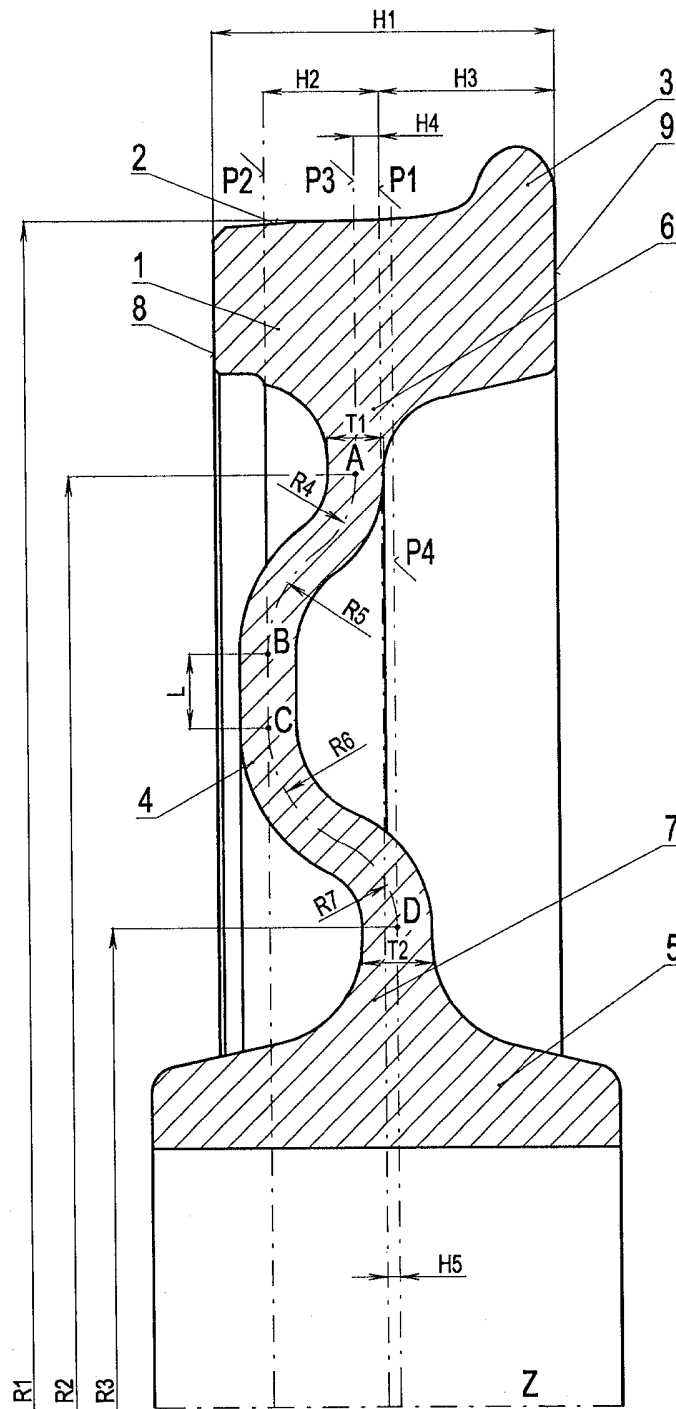
9V 2003 - 120 7742



Obr. 1

č.j. 3264

PV 2003-120
77SK



Obr. 2