

# ±PULSAR I – polská štika na českém trhu



## VÝROBCE: Elprog, S. Krymski, Polsko

Jako modeláři – spotřebitelé jsme zvyklí na to, že většina elektronických výrobků k nám přichází ze západní Evropy, USA nebo Dálného východu. Tentokrát jsme ale od dovozce, ostravské firmy JISPRO, do redakce dostali k vyzkoušení nabíječ polské firmy Elprog, tedy od „východního“ výrobce u nás zcela neznámého. Počáteční nedůvěra byla rychle vystřídaná respektem k tomu, co tento výrobek dokáže. Posuďte sami.

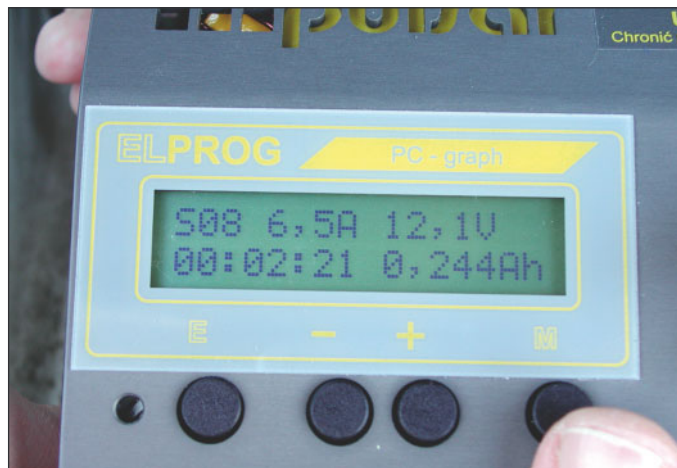
Rychlý procesorový nabíječ Pulsar I je určen pro články NiCd, Ni-MH, Pb, Li-ion a Tadiran. Zvládá jeden až šestnáct článků NiCd či NiMH nabíjet proudem až 8 A, stejným proudem může akumulátory i vybíjet! Nemá sice plně automatický režim řízení proudu nabíjení, ale řada chytře navržených prvků jej dovoluje označit za poloautomatic. V základní verzi je vybaven odnímatelnou teplotní sondou, přenosem dat po sériové lince do PC a programem pro grafické zpracování a uložení naměřených údajů.

První dojem z konstrukčního provedení přístroje byl poněkud rozporuplný. Bytelný kovový kryt se šedohnědou povrchovou úpravou a zešikmeným čelním panelem má v horní části kromě chladičích otvorů velmi efektně laserem vyřiz-



nutý nápis „pulsar“ a hned vedle popis v polštině umístěný na samolepicím obtisku.

Podsvícený LCD displej 2x16 znaků s vynikající čitelností je překrytý vystupujícím a zřejmě nale-



peným průhledným plastem. Řešení je to úhledné, nicméně snadno zranitelné a už po krátké době používání se plexi poškrábe a na vystupujících hranách poškodí. Podsvícení funguje, jen pokud s nabíječem právě pracujeme, po několika sekundách zhasíná.

Pod displejem jsou čtyři ovládací tlačítka, zleva doprava „E“ má význam potvrzení a uložení hodnoty (Enter), „+“ a „-“ mění právě nastavovaný parametr a „M“ vyvolává informace o průběhu poslední činnosti, pokud se s články zrovna nepracuje. Jinak může sloužit k rozsvícení displeje bez vedlejších účinků. Na pohled podivně působí, že označení tlačítek na krytu displeje je proti nim posunuto vlevo, přitom kryt je na displeji souměrně.

V pravé části panelu jsou umístěny dvě výstupní zdířky. Vlevo vedle tlačítek je otvor, pod nímž se ukrývá trimr. O jeho účelu se ale nedozvíme nikde nic – podle sdělení výrobce se jím dá nastavit jas respektive kontrast displeje.

Členitá mřížka na pravém boku kryje ventilátor, který vhání vzduch dovnitř. Na levém boku jsou soustředěny konektory pro připojení teplotní sondy, pro napájení externího ventilátoru a datový výstup připojení k PC. Boky jsou bez povrchové úpravy v barvě hliníkové slitiny.

Pohled na zapuštěnou zadní stěnu nabíječe, která tvoří i chladič výkonových prvků, budí dojem neudbale provedeného amatérského výrobku. Po obvodu tří šrouby spojující jednotlivé části krytu,



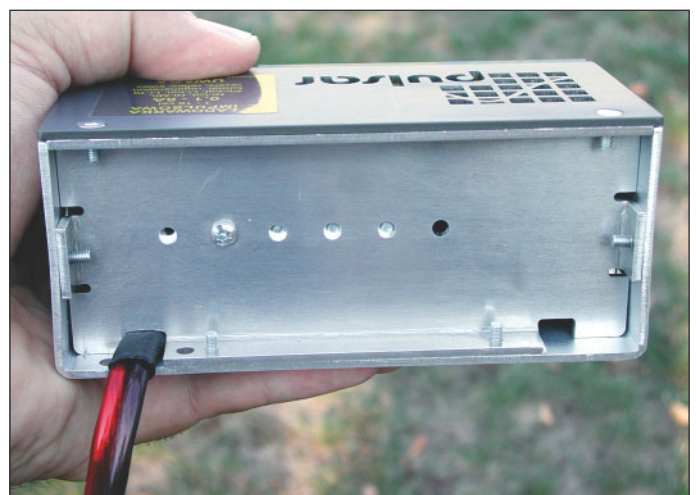
na hladkém podkladu dobře chrání proti sklouznutí.

Vnitřní provedení přístroje je čisté, precizní a až překvapivě jednoduché. Mezi součástkami na oboustranně osazené desce s plošným spojem dominuje nezvykle velká toroidní cívka měniče. Vynikajícím způsobem je navrženo chlazení, masivní plech s rozehnutými lamelami je obtékán vzduchem těsně za ventilátorem, druhá část proudu vzduchu prochází cívkou a vystupuje bočními otvory vlevo. Čidlo snímání vnitřní teploty má kontakt se zadním panelem.

Činnost nabíječe řídí procesor PIC16F873 s vnitřní přeprogramovatelnou pamětí FLASH, osazený bez patice přímo do desky. O možnosti provést upgrade verze programu návod mlčí, podle sdělení výrobce je možné přeprogramovat procesor přes konektor sloužící za provozu k řízení displeje.

Po připojení k napájení lze zvolit režim nastavení parametrů, které jsou však jen dva – vypnutí nebo zapnutí zvukových projevů a minimální napětí napájecího autoakumulátoru (10,0 až 12,0 V s krokem 0,1 V). Maximální napájecí napětí je pevně stanoveno na 16 V. Zvolené možnosti si nabíječ, stejně jako ostatní parametry, pamatuje i po vypnutí.

(Pokračování na straně 14)



K nabíjení NiCd a NiMH můžeme použít dvě možnosti. Jednoduchý režim dodává do článků konstantní proud, reflexní režim obsahuje navíc krátké prodlevy a vyrovnávací vybíjecí impulzy. Toto nabíjení je v některých ohledech šetrnější, ale také při stejném nastaveném proudu asi o 10% pomalejší. Současně mívá snímaná charakteristika výraznější, lépe rozeznatelné prvky průběhu i u nekvalitních článků. Reflexní režim dovedou většinou jen dražší typy nabíječů.

Nabíjecí proud lze nastavit od 0,1 do 8,0 A s krokem 0,1 A, výkonově je omezen možnostmi měniče. Přidržením tlačítka „+“ nebo „-“ lze rychle najet na požadovaný proud, při překročení meze rozsahu pokračujeme cyklicky na jeho druhém konci. Střídání hodnot se ale krátce zastaví vždy na proudu 0,1 A, což je při snaze o nastavení maximálního proudu přidržením a rychlým přejetím nahoru nelogické.

V obou režimech nabíjení se dá nastavit jako parametr větší nebo menší citlivost vyhodnocení úbytku napětí na konci nabíjení (přesná velikost není uvedena). Vynikající vlastností je možnost zvolit ukončení nabíjení už v inflexním bodě napětí charakteristiky před vrcholem napětí. Na jednu stranu sice nevyužijeme úplně celou dostupnou kapacitu, výrazně se však omezí tlak v článku a jeho teplota na konci nabíjení.

Pokud se snažíme o co nejrychlejší nabití, zvolíme vypnutí v inflexním bodě a přidáme proud. Tak třeba akumulátor Sanyo Cadnica N-500AR byl takto nabit (podle následné zkoušky kapacity) na 95% s nastaveným proudem 8 A (tj. proud odpovídající 16 C!) za 4 min 20 s. Samozřejmě, zahřál se, ale nebylo to moc a při nabíjení klasickým konstantním proudem 2 A (tedy 4 C) a detekci poklesu

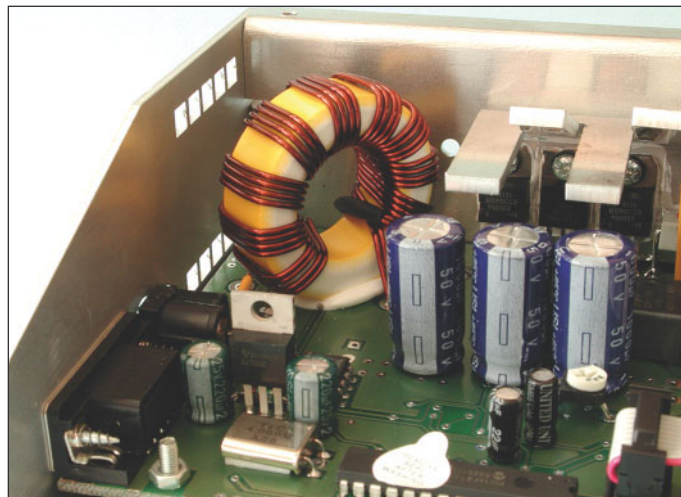
napětí se zahřívá přibližně stejně. Neznamená to však, že by podobně brutální zacházení bylo možné vždy a se všemi články.

Aktivní chlazení nabíječe pracuje excelentně. Ventilátor je v činnosti, jen pokud je to opravdu potřeba, má jemný plynulý rozběh i vypnutí a podle potřeby si řídí otáčky. Není svázán s nastavenou činností nabíječe, ale skutečně jen s vnitřní teplotou. Je tichý, neruší, tomu přispívá i tvar otvoru nasávací mřížky.

Nabíjení se spouští po zvolení režimu připojením akumulátoru. Nejprve proběhne krátký test připojení s odpočtem sekund, náběh proudu na začátku nabíjení je stupňovitý, plné hodnoty dosáhne asi během minuty. Start lze urychlit přímo na zvolený proud stiskem „E“, stejným způsobem můžeme nastartovat nabíjení i v případě, že akumulátor má ochrannou diodu (typicky v RC vysílačích).

Pulsar zjišťuje příznaky plného nabití od samého počátku procesu. Předností je, že ani neúmyslné připojení nabitého akumulátoru nezpůsobí problémy a přístroj skončí činností většinou do jedné minuty. Na druhou stranu může být zpočátku detekován falešný pokles napětí, tento jev se mi však podařilo vyvolat jen připojením úplně vybitých promrzlých článků a nastavením nabíjecího proudu přes 4 C.

Nabíječ si hravě poradil i s jedním článkem NiCd při plném nabíjecím proudu 8 A. Proud udržel zhruba do 12 článků, šestnáctičládkovou sadu nabíjel pak proudem 4 A. Také nabíjení NiMH akumulátorů probíhalo bez problémů, a to jak v nastavení NiCd, tak NiMH. Zvolený typ akumulátorů má pravděpodobně vliv jen na očekávanou velikost poklesu napětí, a pokud



ukončujeme nabíjení v inflexním bodě, neuplatní se.

Pulsar si sám odhaduje počet článků a zobrazuje výsledek na displeji. Pokud by se u nadměrně vybitých nebo naopak nadměrně nabitých akumulátorů mýlil, lze tlačítky „+“ a „-“ za chodu počet podle skutečnosti upravit. Z hlediska funkce nabíjení NiCd a NiMH to není pod-

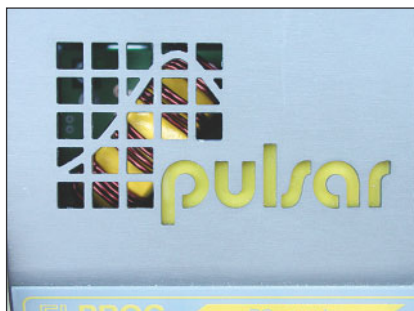
Nabíjení je ukončeno, jestliže proud poklesne pod 100 mA. Tato jednoduchá podmínka dobře vyhovuje pro běžné Li-pol akumulátory i menší olověné, při kapacitě olověného článku přes 20 Ah ale už může oddálat vyhodnocení konce nabíjení až po maximální dobu 14 h.

Nabíjení nelze ukončit ručně stiskem tlačítka, zato je návodem výslovně povoleno odpojit nabíjecí akumulátor i během činnosti. Po dokončeném nabíjení (vybití) displej pomalu bliká a zobrazuje poslední změřené hodnoty. Rozsvítí se také samočinně spolu s tichým pípnutím, pokud nabíječ právě mění režim při předprogramované činnosti – třeba cyklování článků.

Velmi zajímavě a technicky zpracované je řešení vybíjení NiCd a NiMH. Podle napětí připojeného akumulátoru si nabíječ zjistí počet článků (lze upravit) a po plynulém náběhu vybějí zadaným konstantním proudem až po pevně nastavené napětí 0,9 V/článek.

Nabíječ je schopen přeměnit v teplo asi 30 W, takže proud 8 A by teoreticky šlo dosáhnout jen pro jeden až tři články. Skutečně zvládá i jediný článek vybitý plným proudem až do minimálního napětí, což vůbec není u řady nabíječů samozřejmost! Zvolíme-li funkci „Revers“, začne pracovat měnič přístroje obráceně – z našeho akumulátoru energii čerpá a do napájecího autoakumulátoru ji vrací. Vybíjecí proud je tak ve skutečnosti omezen jen výkonem měniče. V praxi to znamená, že vybíjecí proud 8 A udržel Pulsar v rozmezí jeden až dvanáct článků a zahřívání přístroje je jen malé. Při šestnácti článcích byl maximální vybíjecí proud ještě 6,7 A.

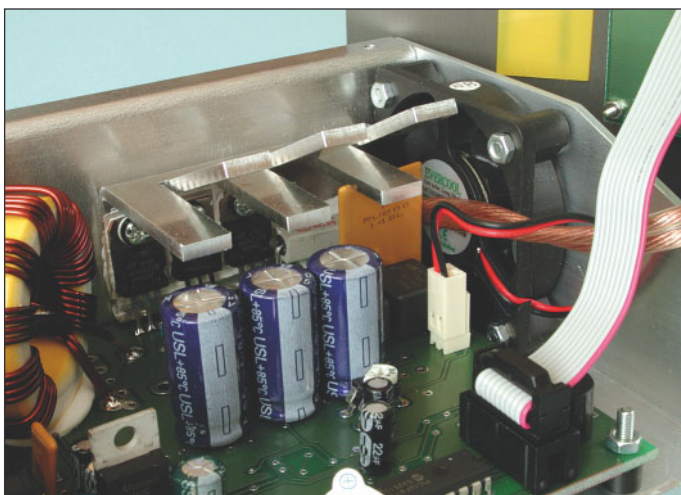
Toto vynikající technické řešení není novinkou, dosud se však vyskytovalo jen u nejdražších nabíječů. Přináší velký skok v dosahových parametrech, a navíc šetří energii, kterou účinně vrací do zdrojového akumulátoru. Funkci nelze pochopitelně použít, pokud



statné, naopak u olověných nebo vícečládkových Li-ion akumulátorů je důležitá kontrola tohoto parametru doslova životně důležitá.

Nabíjení gelových Pb akumulátorů, Li-ion a Tadiran má omezený rozsah proudu na 0,1 až 3,0 A, popis nerozlišuje články Li-ion a Li-pol se stejným jmenovitým napětím. Metoda nabíjení je jako obvykle konstantním proudem do mezního napětí (s mírnou špičkou prvního překročení) a pak udržování mezního napětí se samovolným poklesem proudu. Zapnutím funkce „Fast“ můžeme přejít do zrychleného režimu s impulzy proudu, které proces asi dvakrát zrychlují. Tato funkce je výhodná zejména u moderních pohonných Li-pol článků.

Při zkouškách pracoval nabíječ s Pb akumulátory od 4 V/1 Ah do 12 V/40 Ah zcela bez problémů, také Li-ion a Li-pol články od 500 mAh do 2 Ah nabíjel přesně podle předpokladů, potíže nezpůsobily ani články staré se zvýšeným vnitřním odporem, jen se nabíjení prodloužilo. Akumulátory Tadiran jsem nezkoušel.





je Pulsar napájen ze síťového zdroje, ten vracení energie neumožňuje.

Jestliže začneme vybíjet s vracením energie a zdrojový akumulátor je plně nabitý, rychle na něm stoupá napětí a začne plynout; nabíječ omezí svou činnost, až když napětí překročí 15,1 V. V praxi však taková situace nebude častá, a ani kratší plynování autoakumulátoru s kapalným elektrolytem moc neškodí.

Další funkcí vybíjení je částečná automatika řízení proudu. Pulsar vybíjí nastaveným proudem do mezního napětí, pak ale vybíjení neukončí, zmenší proud o čtvrtinu a postup opakuje do té doby, než vybíjecí proud klesne pod 100 mA. Automatické vybíjení dovoluje důkladně a přitom šetrně vyčerpát zbytky energie a dosud bylo doméno plně automatických přístrojů.

Za chodu lze tlačítkem „E“ cyklicky nastavit následný režim po dokončení vybíjení – písmeno S na displeji značí volbu jednoduchého nabíjení, R reflexního nabíjení, nic ponechání akumulátoru ve vybitém stavu. Vybíjení je tedy v podstatě sloučeno s běžným provozním cyklem vybití/nabíjení.

Možnosti vybíjení dovolují i několik triků. Třeba pokud chceme změnit kapacitu oloveného akumulátoru o jmenovitém napětí 12 V s minimálním napětím 1,8 V/článek, připojíme jej a nastavíme počet článků NiCd na dvanáct (12 x 0,9 = 10,8 = 6 x 1,8), vybíjení (měření) proběhne naprosto v pořádku.

Pokud bychom chtěli využít Pulsar jako nouzový nabíječ autoakumulátoru (nebo externího akumulátoru, který vozíme na letiště), je dostupný proud 3 A dost malý. Jde ale připojit nabíječ k vybitému autoakumulátoru, jako by z něj měl být napájen (musí mít víc než 10 V v klidu), na výstup připojit další autoakumulátor (nebo dokonce síťový zdroj tvrdého napětí) a zvolit režim vybíjení s proudem 8 A a vracením energie. Nabíječ do akumulátoru „vrací“ energii a nabíje jej do použitelného stavu velmi rychle. Je ale třeba hlídat čas a ukončit proces ručně, jinak akumulátor snadno uvaříme. Tento „špinavý trik“ je vyzkoušený, berte jej však, prosím, jen jako ilustraci možnosti. Nabíječ k tomu není výrobem určen a podle vlastností síťového zdroje by mohlo dojít i k jeho poškození. Ale na

druhé straně – návod to nezakazuje.

Režim formátování akumulátorů NiCd a NiMH znamená cyklus vybití/nabíjení zadaným proudem. Vybíjení je v automatickém módu, nabíjení v jednoduchém režimu ukončeném poklesem napětí. Počet opakování cyklů může být nastaven v rozsahu 1 až 8.

Regenerace je podobný režim, po vybíjení v automatickém módu však následuje vybití konstantním proudem 0,1 A do 0,6 V/článek. Následné nabíjení je reflexní, ukončené poklesem napětí. Počet opakování je stejný, 1 až 8. Tento režim je vhodný pro rozhybání nových



nebo značně zanedbaných nepoužívaných článků.

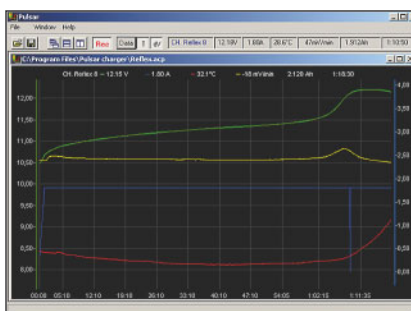
Jediný funkčně podstatný problém jsem zjistil u kontroly teploty. Zda měření teploty má nějaký vliv na činnost nabíječe nebo slouží jen pro informaci obsluhy, to návod neuvádí. Zahřívání jsem sondu až na stabilní teplotu 70 °C, a ani po třech minutách se na nabíjení nic neprojevovalo, přitom zobrazená teplota odpovídala skutečnosti.

K nabíječi Pulsar byl přiložen výtisk polského a anglického návodu, český překlad v době testu byl k dispozici zatím jen v souboru. Na jedenácti stranách seznamuje s možnostmi přístroje a je po všech stránkách vidět, že jej sestavoval technik. Text je strohý, víceméně heslovitý, perfektně přehledný a systematicky uspořádaný. U každého režimu (vždy na samostatné stránce) jsou zobrazeny displeje s významem symbolů, ovládání a ukázkovým grafem. Neznalý uživatel ale může mít problémy v tom směru, že pojmy nejsou vždy vysvětlovány a popis je často ve zkratkách.

Co se věcné úplnosti týče, návod postačuje k základní obsluze nabíječe, podrobnější údaje o funkci nebo omezeních v něm ale nenajdete. Chybí jednoznačné vyjádření o odolnosti proti zkratu nebo přepólování na vstupu i výstupu, o omezeních proudu v závislosti na počtu článků, o programu do PC je zmínka na dva řádky.

Na přiloženém CD je program pro grafické zobrazení, tisk a uchování průběhů vybíjení a nabíjení. Je určen pro Windows na PC a po instalaci zabírá na pevném disku méně než 800 kB. Jakékoli bližší údaje, jako jsou třeba stanovené požadavky na PC nebo nainstalovanou verzi Windows, však ani program neprozradí. Jeho nároky na výkon počítače jsou evidentně velmi malé.

Program dovoluje zobrazit v informačním okně aktuální hodnoty napětí, proudu, první derivace napětí, teploty, času a dodané (odčerpáné) kapacity. První čtyři údaje se vykreslují do grafu v závislosti na čase, zobrazení teploty a derivace napětí lze vypnout. Graf průběžně mění měřítka, takže vždy vyplňuje celou vymezenou plochu. Kromě běžných funkcí uspořádání více oken s charakteristikami dovoluje program už jen údaje uložit do souboru a opět načíst.



Možnosti zpracování dat v počítači jsou názorné, dostačující, ale na doplňkové funkce poněkud chudé. Postrádal jsem zejména možnost načíst více nasnímaných průběhů ve stejném měřítku do jednoho okna a porovnat je. To je možné snadno zajistit zpracováním hodnot v jiném programu, ukládaná data se vzorky po 5 s jsou v textovém tvaru a jedno-

duše importovatelná třeba do Excelu, nicméně musíte si to vyzkoumat sami, návod ani program formát přenosu ani data nepopisují.

Jestliže jsem na začátku přivítal Pulsar (a případně i jeho výrobce) ke štitce na našem trhu, měl bych asi dodat, že jde o štitku velmi mladou, která se teprve orientuje, ale už teď je zřejmé, že z ní může neočekávaně rychle vyrůst tvrdý a schopný dravec.

Pokud předchozí popis dělal dojem, že na Pulsaru I najdeme řadu nedotažených drobností, je to zatím pravda. Musíme však současně dodat, že jsou to až na problém s kontrolou teploty ve všech případech věci bez podstatného vlivu na funkci a výrobcem snadno odstranitelné.

Výhod najdeme jen několik, zato hrají z hlediska užité hodnoty výrobku zcela zásadní roli. Přístroje, které mají stejný rozsah nabíjecího a zejména vybíjecího proudu, sortiment a počet článků, reflexní nabíjení, detekci inflexního bodu, dočerpávání energie při vybíjení, vracení energie do zdroje, možnosti cyklování, tichý provoz a v základní ceně i připojení k PC včetně obslužného programu, sice existují, ale patří i svou cenou do podstatně vyšší kategorie.

Pro toho, komu záleží na dosažených parametrech a ne na zvukném jménu výrobce, je už teď Pulsar I vážným konkurentem špičkových „západních“ přístrojů, ovšem za cenu vpravdě „výhodní“. Paradoxně může nastat situace, že výrobce k malé radosti českých modelářů „dětské nemoci“ nabíječe rychle odstraní. Stane-li se tak, uplatní se Pulsar zcela jistě i na celoevropském trhu a nebude důvod, proč by se pak jeho cena tomuto trhu nepřizpůsobila.

Firma JISPRO (<http://www.mujobchod.atlas.cz/jispro>) prodává nabíječ Pulsar I za 6900 Kč.

**Ing. Michal Černý**

(Dovozce, firma JISPRO, k tomuto textu, neměl připomínku)

