

# Lithium polymerové akumulátory KOKAM, Wide Energy

Mezi extrémně perspektivní zdroje, které v současné době dominují v oblasti elektrických pohonů, bezpochyby patří i nové typy lithium polymerových akumulátorů, zejména jejich „tvrdé“ varianty označované „HD“, resp. super tvrdé „SHD“ a „EHD“. Jejich vynikající vlastnosti, jako velmi nízká hmotnost, rozměry, vysoké proudy, vysoká životnost a velké napětí / článků, je přímo předurčují do oblasti modelářských pohonů a aplikací. Typy „SHD“ a „EHD“ mají extrémně malý vnitřní odpor a výrazně překonávají i vybrané, „pušované“ Nixx články.

Pokud se dodržují alespoň základní zásady bezpečnosti provozu, nejsou nebezpečné. Podmínkou úspěchu je vhodná nabíječka (např. AQC - 4F, AQCB - xFC), skutečný balancer (např. BLCR - xxx) a samozřejmě vhodně zvolená kapacita a typ akumulátorů vzhledem k uvažovaným vybíjecím proudům a také regulátor, který zvládá provoz s Lipol bateriemi. Výrobci zaručují vybíjecí proudy do 10C u typů značených „HD“ a proudy do 15 až 20C u typů „SHD“, nebo 30C u „EHD“ tj. v současné době řádově **120A z jednoho článku (K 4000 / 30C)** ! Články lze řadit sérioparalelně. Není tedy technický problém složit lehkou sadu dodávající proudy do 200A s napětím 7 až 40V či 50V, s kapacitou několik Ah.

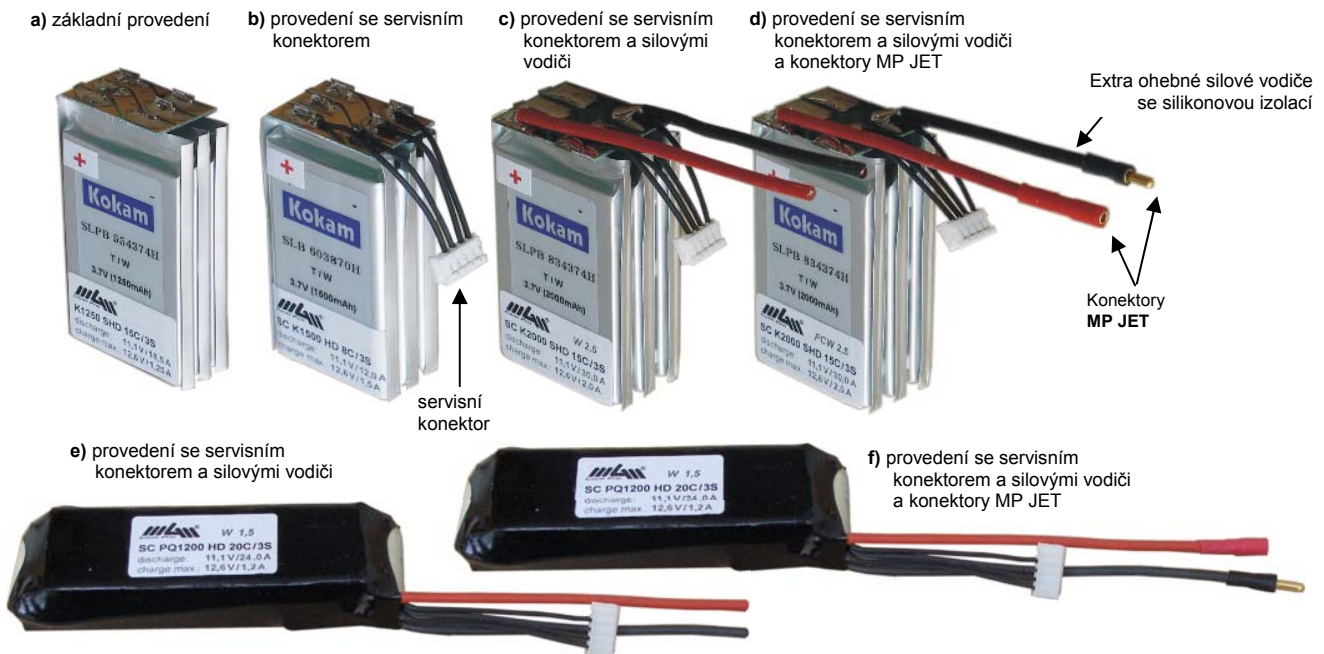
## Základní vlastnosti Lipol článků dle výrobce:

- kladný hliníkový vývod je standardně plátován niklem pro snadné pájení (z jedné strany)
- články nemají žádné vložené pojistky (není zbytečně zvyšován vnitřní odpor akumulátorů)
- impedance je výrobcem udávána při kmitočtu 1 kHz a cca polovičním vybití akumulátorů
- počet cyklů při vybíjecím proudu 1C je řádově 1000 nebo podstatně více pro „long life“ režim a je udán pro pokles kapacity na 90% \*)
- při vybíjení max. proudem klesne kapacita po několika stech cyklech přibližně o 20% \*)
- střední vybíjecí napětí je cca 3,7V / článek
- malé samovybití (procenta za měsíc)
- nemají „paměťový“ efekt

\*) konkrétní hodnoty závisí na výrobci, skutečných podmínkách provozu a míře (způsobu) péče o články (použití kvalitních balancerů, Lipol regulátor, ...)

## Akumulátorové paky MGM compro (články do paků jsou selektovány):

- Téměř všechny typy Lipol akumulátorů se rovněž dodávají v sadách 2S, 3S, 4S nebo 5S, případně v libovolné serio-paralelní kombinaci.
- Standardní sady (2S, 3S, 4S a 5S) se dodávají buď jen spojené pomocí propojek (a) nebo v provedení s vyvedenými vnitřními spoji pomocí servisního konektoru (b) pro snadné „srovnávání“ jednotlivých článků. Dále pak se servisním konektorem a silovými vodiči (c) případně i s konektory MP JET (d). Paky z článků, které mají vývody na opačných stranách článku se dodávají vždy se servisním konektorem a silovými vodiči (e) nebo i se silovými konektory MP JET (f) a jsou ve směřovací hadičce. Servisní konektor umožní snadné přímé propojení článků a balanceru (BLCR 4, BLCR 4F, BLCR 4FC, BLCR 5FC) nebo pro propojení článků a srovnávací nabíječky (AQCB 4FC, AQCB 5FC) pro srovnávání článků při nabíjení. Servisní konektor je speciální nezáměnný typ (nelze přepólovat) s mechanickým zámekem proti nechtěnému vytrhnutí. K propojení s konektorem jsou použity vysoce odolné průmyslové typy vodičů (odolnost proti teplu i mechanickému poškození).



## Doporučené nabíječky a balancery:

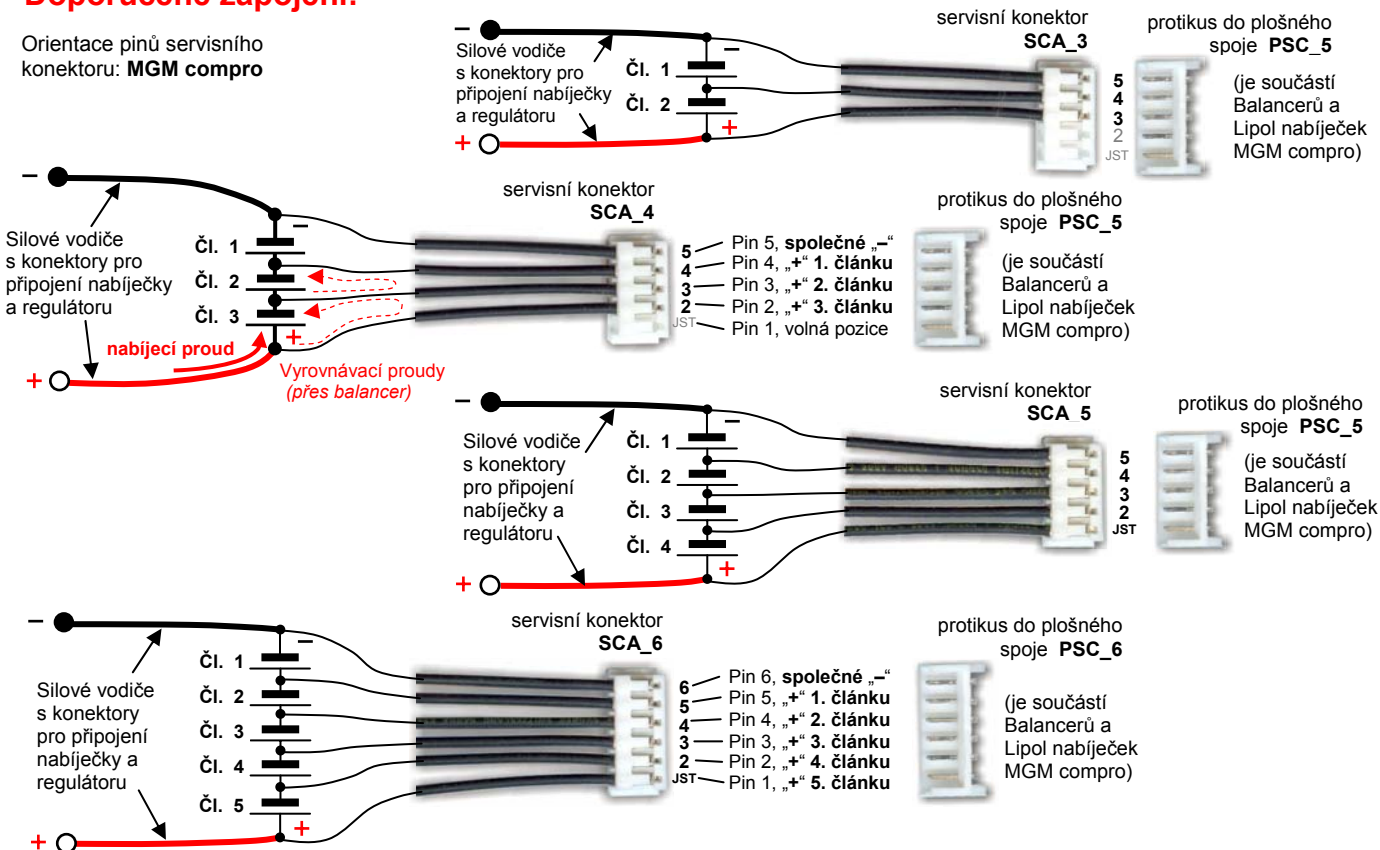
- AQC 4F** univerzální automatická nabíječka s displejem do 7,5A pro 1 - 4 články Lipol / Li-Ion a pro 1 - 10 článků NiCd / NiMH
- AQCB - 4FC** inteligentní Lipol nabíječky do 5A, resp. 6,3A pro 1 - 4 (5) článků Lipol / Li-Ion / A123 s integrovaným reálným balancerem. Možnost napojení na PC (přes modul USB COM+). V této konfiguraci kreslí na obrazovce PC grafy, zobrazuje proudy, dodaný náboj, napětí jednotlivých článků.
- AQCB - 5FC**
- BLCR - 4F** velmi výkonný reálný balancer (nikoli napěťový omezovač) pro 1 - 4 Lipol / Li-Ion články. Balancovací proud do 2 - 3A, nabíjecí do 8 až 10A. Možnost automatického odpojení externí nabíječky v případě její poruchy nebo špatného nastavení.
- BLCR - 4FC** velmi výkonný reálný balancer (nikoli napěťový omezovač) pro 1 - 4 Lipol / Li-Ion články. Balancovací (vyvažovací) proud do 2 - 3A, nabíjecí do 8A, možnost propojení až 3 jednotek pomocí modulu CM-3 a balancování až 12 článků. Možnost automatického odpojení externí nabíječky v případě její poruchy nebo špatného nastavení.
- BLCR - 5FC** velmi výkonný reálný balancer (nikoli napěťový omezovač) pro 1 - 5 Lipol / Li-Ion články. Balancovací (vyvažovací) proud do 2 - 3A, nabíjecí do 8A, možnost propojení až 3 jednotek pomocí modulu CM-3 a balancování až 15 článků. Možnost automatického odpojení externí nabíječky v případě její poruchy nebo špatného nastavení.



Příklad: nabíječka AQCB - 5FC, AQCB - 4FC, balancer BLCR - 4FC, balancer BLCR - 5FC a spojovací

## Doporučené zapojení:

Orientace pinů servisního konektoru: **MGM compro**



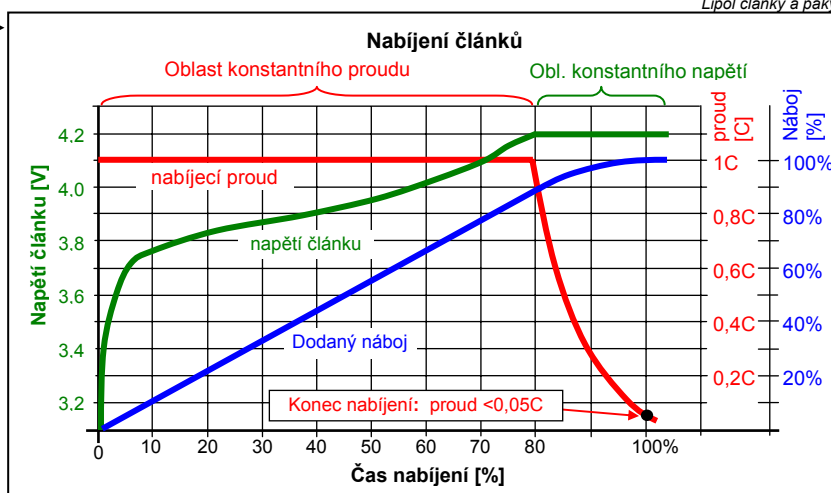
## Důležité pokyny pro provoz:

- V žádném případě neupneťte akumulátory v modelu za jejich vývody.**
- Uchycení článků v modelu lze provést pomocí suchého zipu, zasunutím do vhodné kapsy apod.
- Změřte si skutečné proudy při plném plynu. **Používejte klešťový ampérmetr**, na rozdíl od ampérmetru vřazených do obvodu, nevznáší do měření prakticky žádnou chybu.
- Pokud odebíráte z akumulátorů větší proudy než je specifikováno, dramaticky snižujete článkům životnost, doporučujeme znát skutečné maximální proudy toho kterého článku (dle specifikací výrobce!) a měřit reálné proudy v modelu.
- Zabraňte případným zkratům jak celého paku, tak jednotlivých článků. I krátce trvajícím zkratem může vážně poškodit nebo zničit zkratovaný článek.
- Nezapomínejte na chlazení článků v modelu – zvláště pokud je využíváte blízko maximálních hodnot.
- Pokud budete odebírat z článků menší proudy než jsou uváděná maxima, bude to mít kladný vliv na životnost článků (**doporučujeme využívat do 70 až 80% maximálních proudů udávaných výrobcí článků**).
- Proudy, uváděné v tabulkách výrobců motorů se udávají vždy pro nějaký počet článků a nějakou vrtuli. Platí, ale jen pokud použijete naprosto stejnou konfiguraci. Pokud použijete vrtuli od jiného výrobce (a to i stejné značenou), skutečné proudy se mohou značně lišit od tabulkových hodnot. Totéž platí o použití jiných akumulátorů.
- Příklad: Motor MP JET AC 28/7-35 D určený pro 3 Lipol články odebírá s vrtulí 9x6" ze sady Kokam 1500 mAh/8C/3s přibližně 12A, což je na horní hranici zatížení motoru. Stačí však pouze vyměnit tyto články za tvrdší Kokam 2000 mAh/15C/3s a proudy se zvýší na 17A !!! (tj. +41%)**
- Provozujte jen s regulátory určenými pro provoz s Lipol akumulátory.** Nastavte si správný počet článků – omezíte možnost zničení článků.
- Pozor na minimální napětí článků, tedy vypínací napětí regulátoru. Rozhodně nedoporučujeme používat regulátory, které nejsou určeny pro provoz s Lipol články. **Dejte rovněž pozor na regulátory, u kterých není možno nastavit typ článků NiCd / Lipol a počet Lipol článků. Pozor na různé čínské levné produkty, často nevypínají korektně. Mohou vám články poškodit nebo zničit. Typ článků nelze spolehlivě určit automaticky, počet článků větší než 3 Lipol rovněž ne!**
- Pokud vybijíte články až na mez omezení regulátoru, nastavte na regulátoru vyšší vypínací napětí (3,3 – 3,5V), významně omezíte možnost podbití nejslabších článků!**
- Pokud používáte Lipol články ve větronicích, je vhodné nechávat větší rezervu energie v Lipol akumulátorech (lze nastavit např. u regulátorů řady TMM expert a Z-series). Regulátor nedokáže zabránit podbití článků, způsobeném odběrem proudu servy, (resp. nemá jak dát vědět pilotovi, že napětí příliš klesá). Při déle trvajícím letu by se totiž mohlo stát, že energii baterií vyčerpáte servy (nikoli motorem) a napětí článků klesne pod minimální hodnotu 3V / článek – to regulátor nemůže nijak ovlivnit.
- Pokud odebíráte z akumulátorů proudy blízké maximálním hodnotám, je vhodné nastavit na regulátoru delší čas akcelerace. Při příliš rychlém rozběhu motoru mohou příliš velké rozběhové proudové špičky postupně zhoršovat parametry akumulátorů. Články Kokam snáší (dle výrobce) v proudové špičce dvojnásobek nominálního proudu.
- Příklad: Motor Mega ACn 16/7/3, elektrodmychadlo firmy ALFA model, 3 články Kokam 2000/15C. Proud v ustáleném stavu je 16 až 17A. Čas rozběhu 0,29 sec. Proud v rozběhové špičce je 90A (slovy devadesát ampér) !!! – to je pro dané články (ale i pro 18A nebo 25A regulátor) příliš. Prodloužením rozběhového času na 0,66 sec. se proudová špička při rozběhu sníží na pouhých 30A. To již snáší bez problémů jak akumulátory, tak regulátor. Na reálném provozu dmychadla se přitom prodloužený čas rozběhu prakticky vůbec neprojeví.**
- Měřte alespoň občas napětí jednotlivých článků po vybití.** Pokud se liší o více než 30mV, doporučujeme nabít každý článek zvlášť nebo použít kvalitní „srovnávačku“ (balancer – BLCR 4, BLCR 4F, ...BLCR 5FC) nebo nabíječku s vestavěnou srovnávačkou (AQCB 4FC) – nejlépe je srovnávat při každém nabíjení, tím nic nepokazíte.
- Lipol články jsou velmi choulostivé na přebíjení. Změřte si proto bezprostředně po nabíjení (po odpojení od nabíječky) všechny články. Napětí by mělo být 4,2V / článek v rozmezí ± 30mV. Je nutno měřit kvalitním voltmetrem, přístroje s tolerancí 1% nebo více nejsou vhodné, vnáší do měření příliš velkou chybu (1% na rozsahu 10V je 100mV !!!). Prověřte si tak jednak nabíječku a můžete předejít případnému poškození článků způsobeném vadnou nabíječkou nebo příliš „rozhozenými“ články.
- Nabíjejte jen v nabíječkách určených pro Lipol články, nejlépe ve spojení s kvalitní srovnávačkou.**
- Pokud články nejsou naprosto shodné, začínají se provozem mezi sebou "rozcházet" a to tím více, čím větším proudem (vztaženo k jmenovitému proudu) se vybíjejí. Jev lze omezit výběrem článků v sadě, menšími proudy a častým „srovnáváním“ článků sady. **Doporučujeme používat skutečné srovnávačky, např. BLCR 4, BLCR 4F(C), BLCR 5FC nebo srovnávací nabíječky AQCB 4FC nebo AQCB 5FC, které opravdu napětí aktivně vyrovnávají. Omezovače napětí (které se ovšem často nabízejí také pod názvem „srovnávačka“ apod.), mohou články naopak rozhodit a následně i poškodit. Pokud používáte „srovnávačky“ nebo „omezovače napětí“, kde je možno napětí jemně dostavit trimrem, je nutno pracovat s voltmetrem s třídou přesnosti řádově 0,1%, aby jste zaručili správné limitní napětí !!! Rovněž doporučujeme ověřit skutečné omezovací napětí kvalitním a přesným voltmetrem.**
- Překročení bezpečných mezí 3,0V až 4,2V / článek při vybití nebo nabíjení, větší proudové zatížení než povolené maximum, zkrat, mechanické poškození či přehřátí článků vedou v naprosté většině případů k vážnému poškození článků nebo k jejich úplnému zničení!**
- Neskladujte vybité články, jejich napětí může samovybitím snadno klesnout pod 3V / článek. Články, které zrovna nepoužíváte, pravidelně kontrolujte aby jejich napětí nekleslo samovybitím pod 3V / článek! Ideální pro skladování je napětí v okolí 3,8V / článek.**

**Upozornění:** Akumulátorové paky jsou dodávány standardně v částečně nabitým stavu (napětí 3,7 až 4,1V / článek). **Před prvním použitím je nutno články nabít, nejlépe s balancerem (BLCR 4, BLCR 4F, BLCR 4FC nebo BLCR 5FC) případně každý článek samostatně.** Velmi vhodné je použití srovnávací nabíječky AQCB 4FC, AQCB 5FC.

## Nabíjení akumulátorů: (metoda konstantní proud / konst. napětí)

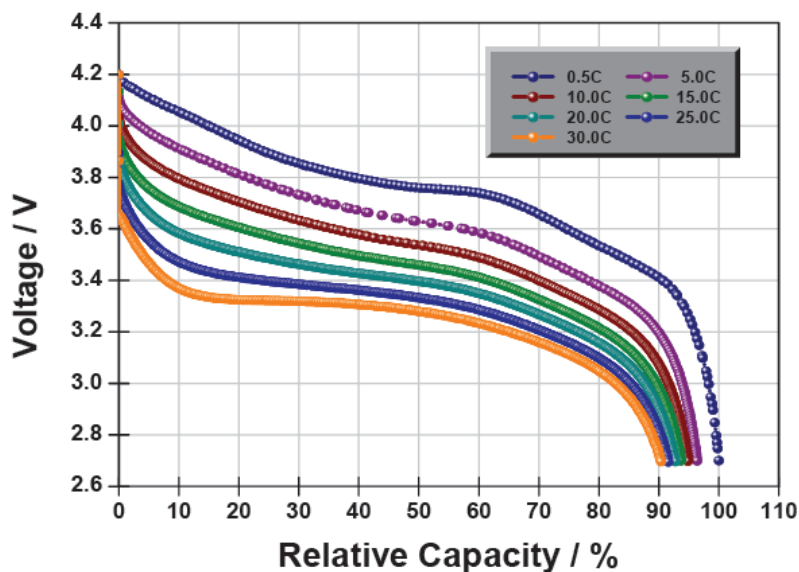
- Maximální nabíjecí napětí je  $4,2V \pm 0,03V$  / článek (**vyšší napětí poškodí nebo zničí článek**)
- Nabíjecí proud 1C, u typů „HD“ a „SHD“.
- pro akumulátory vybité pod 2,9V nabíjet až do plného nabití proudem 0,1C
- Teplota nabíjených článků musí být v rozsahu 0°C až 45°C
- Nikdy nenabíjejte články pólované opačně
- Na nabíječe nastavte maximální proud (nebo proudové omezení) na hodnotu 1C (nebo i více, viz doporučení výrobce, např., viz stránky [www.kokam.com](http://www.kokam.com))
- Nabíjecí metoda: konstantní proud → konstantní napětí



## Vybíjení akumulátorů:

- Vybíjení vyššími proudy než je specifikováno v technických datech může články poškodit nebo zničit.
- Teplota při vybíjení by měla být v rozsahu -10°C až +60°C.
- Vybíjení je nutno ukončit při napětí 3V / článek. Vybítí na nižší napětí může články poškodit nebo zničit.
- Zkrat může články poškodit nebo zničit.
- Přehřátí může články poškodit nebo zničit.

Příklad: Vybíjení akumulátorů Kxxx EHD / 30C



## Základní parametry Lipol článků

### Samostatné články KOKAM

| typ článku     | základní elektrické parametry |                          |                  |                    | základní mechanické parametry |            |               |            |
|----------------|-------------------------------|--------------------------|------------------|--------------------|-------------------------------|------------|---------------|------------|
|                | kapacita [mAh]                | stř. vybíjecí napětí [V] | trvalý proud [A] | špičkový proud [A] | délka [mm]                    | šířka [mm] | tloušťka [mm] | váha [gr.] |
| K 145 HD 8C    | 145                           | 3,7                      | 1,1              | 2                  | 27,5                          | 20,5       | 4,5           | 3,5        |
| K 640 SHD 15C  | 640                           | 3,7                      | 9,5              | 19                 | 58,5                          | 33,5       | 4,4           | 17         |
| K 910 SHD 15C  | 910                           | 3,7                      | 13,5             | 27                 | 59,0                          | 33,5       | 6,2           | 23         |
| K 1250 SHD 15C | 1250                          | 3,7                      | 18,5             | 37                 | 74,0                          | 43,0       | 5,4           | 34         |
| K 2000 SHD 15C | 2000                          | 3,7                      | 30,0             | 60                 | 74,0                          | 43,0       | 8,2           | 51         |
| K 360 SHD 20C  | 360                           | 3,7                      | 7,0              | 14                 | 52,0                          | 33,5       | 3,0           | 11         |
| K 730 SHD 20C  | 730                           | 3,7                      | 14,5             | 29                 | 59,0                          | 33,5       | 5,4           | 21         |
| K 1500 SHD 20C | 1500                          | 3,7                      | 30,0             | 60                 | 70,0                          | 38,0       | 7,2           | 37         |
| K 3200 SHD 20C | 3200                          | 3,7                      | 64,0             | 128                | 131,0                         | 43,5       | 7,6           | 82         |
| K 4800 SHD 20C | 4800                          | 3,7                      | 96,0             | 192                | 140,0                         | 43,0       | 11,0          | 115        |
| K 1800 EHD 30C | 1800                          | 3,7                      | 54,0             | 90                 | 100,0                         | 34,0       | 8,0           | 52         |
| K 2100 EHD 30C | 2100                          | 3,7                      | 63,0             | 105                | 100,0                         | 34,0       | 9,0           | 60         |
| K 2400 EHD 30C | 2400                          | 3,7                      | 72,0             | 120                | 100,0                         | 34,0       | 10,0          | 66         |
| K 3200 EHD 30C | 3200                          | 3,7                      | 96,0             | 160                | 142,0                         | 43,0       | 7,8           | 90         |
| K 4000 EHD 30C | 4000                          | 3,7                      | 120,0            | 200                | 142,0                         | 43,0       | 9,5           | 110        |

### Samostatné články Wide Energy

|                 |      |     |      |     |       |      |     |     |
|-----------------|------|-----|------|-----|-------|------|-----|-----|
| WE 400 SHD 20C  | 400  | 3,7 | 8,0  | 16  | 62,0  | 35,0 | 2,8 | 11  |
| WE 800 SHD 20C  | 800  | 3,7 | 16,0 | 32  | 62,0  | 35,0 | 4,7 | 18  |
| WE 1200 SHD 20C | 1200 | 3,7 | 24,0 | 48  | 100,0 | 34,0 | 4,3 | 29  |
| WE 1800 SHD 20C | 1800 | 3,7 | 36,0 | 72  | 100,0 | 34,0 | 6,8 | 43  |
| WE 2100 SHD 20C | 2100 | 3,7 | 42,0 | 84  | 100,0 | 34,0 | 7,4 | 52  |
| WE 3200 SHD 20C | 3200 | 3,7 | 64,0 | 128 | 127,0 | 43,0 | 6,9 | 77  |
| WE 3900 SHD 20C | 3900 | 3,7 | 78,0 | 156 | 135,0 | 44,0 | 7,4 | 93  |
| WE 4300 SHD 20C | 4300 | 3,7 | 86,0 | 172 | 150,0 | 43,0 | 7,6 | 100 |
| WE 4900 SHD 20C | 4900 | 3,7 | 98,0 | 196 | 150,0 | 43,0 | 8,4 | 115 |

Pozn.: mechanické parametry článků jsou orientační.

**Základní parametry Lipol paků *MGM compro*** (paky jsou vyráběny ze selektovaných článků)

| články KOKAM |           |                   |                  | základní elektrické parametry |                          |                  |                    | základní mechanické parametry |            |               |            |                                      |
|--------------|-----------|-------------------|------------------|-------------------------------|--------------------------|------------------|--------------------|-------------------------------|------------|---------------|------------|--------------------------------------|
| typ článku   | provedení | dostupná varianta |                  | kapacita [mAh]                | stř. vybíjecí napětí [V] | trvalý proud [A] | špičkový proud [A] | délka [mm]                    | šířka [mm] | tloušťka [mm] | váha [gr.] | doporučené vodiče [mm <sup>2</sup> ] |
| K 640        | SHD       | 15C 2S            | A, B, C, D, E, F | 640                           | 7,4                      | 9,5              | 19                 | ~64                           | 33,5       | ~9            | ~35        | 0,5                                  |
| K 640        | SHD       | 15C 3S            | A, B, C, D, E, F | 640                           | 11,1                     | 9,5              | 19                 | ~64                           | 33,5       | ~14           | ~53        | 0,5                                  |
| K 640        | SHD       | 15C 4S            | A, B, C, D, E, F | 640                           | 14,8                     | 9,5              | 19                 | ~64                           | 33,5       | ~19           | ~70        | 0,5                                  |
| K 640        | SHD       | 15C 5S            | A, B, C, D, E, F | 640                           | 18,5                     | 9,5              | 19                 | ~64                           | 33,5       | ~23           | ~88        | 0,5                                  |
| K 910        | SHD       | 15C 2S            | A, B, C, D, E, F | 910                           | 7,4                      | 13,5             | 27                 | ~65                           | 33,5       | ~13           | ~48        | 1,0                                  |
| K 910        | SHD       | 15C 3S            | A, B, C, D, E, F | 910                           | 11,1                     | 13,5             | 27                 | ~65                           | 33,5       | ~19           | ~72        | 1,0                                  |
| K 910        | SHD       | 15C 4S            | A, B, C, D, E, F | 910                           | 14,8                     | 13,5             | 27                 | ~65                           | 33,5       | ~26           | ~96        | 1,0                                  |
| K 910        | SHD       | 15C 5S            | A, B, C, D, E, F | 910                           | 18,5                     | 13,5             | 27                 | ~65                           | 33,5       | ~32           | ~120       | 1,0                                  |
| K 1250       | SHD       | 15C 2S            | A, B, C, D, E, F | 1250                          | 7,4                      | 18,5             | 37                 | ~80                           | 43,0       | ~12           | ~70        | 1,5                                  |
| K 1250       | SHD       | 15C 3S            | A, B, C, D, E, F | 1250                          | 11,1                     | 18,5             | 37                 | ~80                           | 43,0       | ~18           | ~105       | 1,5                                  |
| K 1250       | SHD       | 15C 4S            | A, B, C, D, E, F | 1250                          | 14,8                     | 18,5             | 37                 | ~80                           | 43,0       | ~24           | ~140       | 1,5                                  |
| K 1250       | SHD       | 15C 5S            | A, B, C, D, E, F | 1250                          | 18,5                     | 18,5             | 37                 | ~80                           | 43,0       | ~30           | ~175       | 1,5                                  |
| K 2000       | SHD       | 15C 2S            | A, B, C, D, E, F | 2000                          | 7,4                      | 30,0             | 60                 | ~80                           | 43,0       | ~17           | ~104       | 2,5                                  |
| K 2000       | SHD       | 15C 3S            | A, B, C, D, E, F | 2000                          | 11,1                     | 30,0             | 60                 | ~80                           | 43,0       | ~26           | ~156       | 2,5                                  |
| K 2000       | SHD       | 15C 4S            | A, B, C, D, E, F | 2000                          | 14,8                     | 30,0             | 60                 | ~80                           | 43,0       | ~35           | ~208       | 2,5                                  |
| K 2000       | SHD       | 15C 5S            | A, B, C, D, E, F | 2000                          | 18,5                     | 30,0             | 60                 | ~80                           | 43,0       | ~43           | ~260       | 2,5                                  |
|              |           |                   |                  |                               |                          |                  |                    |                               |            |               |            |                                      |
| K 360        | SHD       | 20C 2S            | A, B, C, D, E, F | 360                           | 7,4                      | 7,0              | 14                 | ~56                           | 33,5       | ~7            | ~23        | 0,5                                  |
| K 360        | SHD       | 20C 3S            | A, B, C, D, E, F | 360                           | 11,1                     | 7,0              | 14                 | ~56                           | 33,5       | ~11           | ~34        | 0,5                                  |
| K 360        | SHD       | 20C 4S            | A, B, C, D, E, F | 360                           | 14,8                     | 7,0              | 14                 | ~56                           | 33,5       | ~15           | ~45        | 0,5                                  |
| K 730        | SHD       | 20C 2S            | A, B, C, D, E, F | 730                           | 7,4                      | 14,5             | 29                 | ~65                           | 33,5       | ~12           | ~43        | 1,0                                  |
| K 730        | SHD       | 20C 3S            | A, B, C, D, E, F | 730                           | 11,1                     | 14,5             | 29                 | ~65                           | 33,5       | ~18           | ~64        | 1,0                                  |
| K 730        | SHD       | 20C 4S            | A, B, C, D, E, F | 730                           | 14,8                     | 14,5             | 29                 | ~65                           | 33,5       | ~24           | ~86        | 1,0                                  |
| K 730        | SHD       | 20C 5S            | A, B, C, D, E, F | 730                           | 18,5                     | 14,5             | 29                 | ~65                           | 33,5       | ~30           | ~107       | 1,0                                  |
| K 1500       | SHD       | 20C 2S            | A, B, C, D, E, F | 1500                          | 7,4                      | 30,0             | 60                 | ~76                           | 38,0       | ~16           | ~76        | 2,5                                  |
| K 1500       | SHD       | 20C 3S            | A, B, C, D, E, F | 1500                          | 11,1                     | 30,0             | 60                 | ~76                           | 38,0       | ~24           | ~114       | 2,5                                  |
| K 1500       | SHD       | 20C 4S            | A, B, C, D, E, F | 1500                          | 14,8                     | 30,0             | 60                 | ~76                           | 38,0       | ~32           | ~152       | 2,5                                  |
| K 1500       | SHD       | 20C 4S            | A, B, C, D, E, F | 1500                          | 18,5                     | 30,0             | 60                 | ~76                           | 38,0       | ~40           | ~190       | 2,5                                  |
| K 3200       | SHD       | 20C 2S            | A, B, C, D, E, F | 3200                          | 7,4                      | 64,0             | 128                | ~138                          | 43,5       | ~16           | ~168       | 4,0                                  |
| K 3200       | SHD       | 20C 3S            | A, B, C, D, E, F | 3200                          | 11,1                     | 64,0             | 128                | ~138                          | 43,5       | ~26           | ~252       | 4,0                                  |
| K 3200       | SHD       | 20C 4S            | A, B, C, D, E, F | 3200                          | 14,8                     | 64,0             | 128                | ~138                          | 43,5       | ~35           | ~336       | 4,0                                  |
| K 3200       | SHD       | 20C 5S            | A, B, C, D, E, F | 3200                          | 18,5                     | 64,0             | 128                | ~138                          | 43,5       | ~42           | ~420       | 4,0                                  |
| K 4800       | SHD       | 20C 2S            | E, F             | 4800                          | 7,4                      | 96,0             | 192                | ~147                          | 43,0       | ~22           | ~230       | 6,0                                  |
| K 4800       | SHD       | 20C 3S            | E, F             | 4800                          | 11,1                     | 96,0             | 192                | ~147                          | 43,0       | ~33           | ~345       | 6,0                                  |
| K 4800       | SHD       | 20C 4S            | E, F             | 4800                          | 14,8                     | 96,0             | 192                | ~147                          | 43,0       | ~44           | ~460       | 6,0                                  |
| K 4800       | SHD       | 20C 5S            | E, F             | 4800                          | 18,5                     | 96,0             | 192                | ~147                          | 43,0       | ~55           | ~575       | 6,0                                  |
|              |           |                   |                  |                               |                          |                  |                    |                               |            |               |            |                                      |
| K 1800       | EHD       | 30C 2S            | A, B, C, D, E, F | 1800                          | 7,4                      | 54,0             | 90                 | ~105                          | 34,0       | ~17           | ~110       | 2,5                                  |
| K 1800       | EHD       | 30C 3S            | A, B, C, D, E, F | 1800                          | 11,1                     | 54,0             | 90                 | ~105                          | 34,0       | ~25           | ~160       | 2,5                                  |
| K 1800       | EHD       | 30C 4S            | A, B, C, D, E, F | 1800                          | 14,8                     | 54,0             | 90                 | ~105                          | 34,0       | ~33           | ~215       | 2,5                                  |
| K 1800       | EHD       | 30C 5S            | A, B, C, D, E, F | 1800                          | 18,5                     | 54,0             | 90                 | ~105                          | 34,0       | ~41           | ~270       | 2,5                                  |
| K 2100       | EHD       | 30C 2S            | A, B, C, D, E, F | 2100                          | 7,4                      | 63,0             | 105                | ~105                          | 34,0       | ~19           | ~125       | 2,5                                  |
| K 2100       | EHD       | 30C 3S            | A, B, C, D, E, F | 2100                          | 11,1                     | 63,0             | 105                | ~105                          | 34,0       | ~28           | ~185       | 2,5                                  |
| K 2100       | EHD       | 30C 4S            | A, B, C, D, E, F | 2100                          | 14,8                     | 63,0             | 105                | ~105                          | 34,0       | ~37           | ~250       | 2,5                                  |
| K 2100       | EHD       | 30C 5S            | A, B, C, D, E, F | 2100                          | 18,5                     | 63,0             | 105                | ~105                          | 34,0       | ~55           | ~310       | 2,5                                  |
| K 2400       | EHD       | 30C 2S            | A, B, C, D, E, F | 2400                          | 7,4                      | 72,0             | 120                | ~105                          | 34,0       | ~21           | ~140       | 4,0                                  |
| K 2400       | EHD       | 30C 3S            | A, B, C, D, E, F | 2400                          | 11,1                     | 72,0             | 120                | ~105                          | 34,0       | ~31           | ~205       | 4,0                                  |
| K 2400       | EHD       | 30C 4S            | A, B, C, D, E, F | 2400                          | 14,8                     | 72,0             | 120                | ~105                          | 34,0       | ~41           | ~275       | 4,0                                  |
| K 2400       | EHD       | 30C 4S            | A, B, C, D, E, F | 2400                          | 18,5                     | 72,0             | 120                | ~105                          | 34,0       | ~51           | ~340       | 4,0                                  |
| K 3200       | EHD       | 30C 2S            | E, F             | 3200                          | 7,4                      | 96,0             | 160                | ~145                          | 43,0       | ~17           | ~190       | 4,0                                  |
| K 3200       | EHD       | 30C 3S            | E, F             | 3200                          | 11,1                     | 96,0             | 160                | ~145                          | 43,0       | ~25           | ~280       | 4,0                                  |
| K 3200       | EHD       | 30C 4S            | E, F             | 3200                          | 14,8                     | 96,0             | 160                | ~145                          | 43,0       | ~33           | ~370       | 4,0                                  |
| K 3200       | EHD       | 30C 5S            | E, F             | 3200                          | 18,5                     | 96,0             | 160                | ~145                          | 43,0       | ~41           | ~460       | 4,0                                  |
| K 4000       | EHD       | 30C 2S            | E, F             | 4000                          | 7,4                      | 120,0            | 200                | ~145                          | 43,0       | ~19           | ~230       | 6,0                                  |
| K 4000       | EHD       | 30C 3S            | E, F             | 4000                          | 11,1                     | 120,0            | 200                | ~145                          | 43,0       | ~29           | ~340       | 6,0                                  |
| K 4000       | EHD       | 30C 4S            | E, F             | 4000                          | 14,8                     | 120,0            | 200                | ~145                          | 43,0       | ~36           | ~450       | 6,0                                  |
| K 4000       | EHD       | 30C 5S            | E, F             | 4000                          | 18,5                     | 120,0            | 200                | ~145                          | 43,0       | ~46           | ~560       | 6,0                                  |

Pozn.: mechanické parametry paků jsou pouze orientační, váha je udávána bez vodičů (volitelný parametr průřez, délka, ...)

**články Wide Energy**

| typ článku | provedení | dostupná varianta |                  | kapacita [mAh] | stř. vybíjecí napětí [V] | trvalý proud [A] | špičkový proud [A] | délka [mm] | šířka [mm] | tloušťka [mm] | váha [gr.] | doporučené vodiče [mm <sup>2</sup> ] |
|------------|-----------|-------------------|------------------|----------------|--------------------------|------------------|--------------------|------------|------------|---------------|------------|--------------------------------------|
| WE 400     | SHD       | 20C 2S            | A, B, C, D, E, F | 400            | 7,4                      | 8,0              | 16                 | ~66        | 35,0       | ~6            | ~24        | 0,5                                  |
| WE 400     | SHD       | 20C 3S            | A, B, C, D, E, F | 400            | 11,1                     | 8,0              | 16                 | ~66        | 35,0       | ~9            | ~36        | 0,5                                  |
| WE 400     | SHD       | 20C 4S            | A, B, C, D, E, F | 400            | 14,8                     | 8,0              | 16                 | ~66        | 35,0       | ~12           | ~48        | 0,5                                  |
| WE 800     | SHD       | 20C 2S            | A, B, C, D, E, F | 800            | 7,4                      | 16,0             | 32                 | ~66        | 35,0       | ~11           | ~40        | 1,0                                  |
| WE 800     | SHD       | 20C 3S            | A, B, C, D, E, F | 800            | 11,1                     | 16,0             | 32                 | ~66        | 35,0       | ~16           | ~60        | 1,0                                  |
| WE 800     | SHD       | 20C 4S            | A, B, C, D, E, F | 800            | 14,8                     | 16,0             | 32                 | ~66        | 35,0       | ~22           | ~80        | 1,0                                  |
| WE 1200    | SHD       | 20C 2S            | E, F             | 1200           | 7,4                      | 24,0             | 48                 | ~105       | 34,0       | ~10           | ~62        | 1,5                                  |
| WE 1200    | SHD       | 20C 3S            | E, F             | 1200           | 11,1                     | 24,0             | 48                 | ~105       | 34,0       | ~15           | ~93        | 1,5                                  |
| WE 1200    | SHD       | 20C 4S            | E, F             | 1200           | 14,8                     | 24,0             | 48                 | ~105       | 34,0       | ~20           | ~124       | 1,5                                  |
| WE 1200    | SHD       | 20C 5S            | E, F             | 1200           | 18,5                     | 24,0             | 48                 | ~105       | 34,0       | ~25           | ~155       | 1,5                                  |
| WE 1800    | SHD       | 20C 2S            | E, F             | 1800           | 7,4                      | 36,0             | 72                 | ~105       | 34,0       | ~16           | ~92        | 2,5                                  |
| WE 1800    | SHD       | 20C 3S            | E, F             | 1800           | 11,1                     | 36,0             | 72                 | ~105       | 34,0       | ~24           | ~138       | 2,5                                  |
| WE 1800    | SHD       | 20C 4S            | E, F             | 1800           | 14,8                     | 36,0             | 72                 | ~105       | 34,0       | ~32           | ~184       | 2,5                                  |
| WE 1800    | SHD       | 20C 5S            | E, F             | 1800           | 18,5                     | 36,0             | 72                 | ~105       | 34,0       | ~40           | ~230       | 2,5                                  |
| WE 2100    | SHD       | 20C 2S            | E, F             | 2100           | 7,4                      | 42,0             | 84                 | ~107       | 34,0       | ~12           | ~108       | 2,5                                  |
| WE 2100    | SHD       | 20C 3S            | E, F             | 2100           | 11,1                     | 42,0             | 84                 | ~107       | 34,0       | ~18           | ~162       | 2,5                                  |
| WE 2100    | SHD       | 20C 4S            | E, F             | 2100           | 14,8                     | 42,0             | 84                 | ~107       | 34,0       | ~24           | ~216       | 2,5                                  |
| WE 2100    | SHD       | 20C 5S            | E, F             | 2100           | 18,5                     | 42,0             | 84                 | ~107       | 34,0       | ~30           | ~270       | 2,5                                  |
| WE 3200    | SHD       | 20C 2S            | E, F             | 3200           | 7,4                      | 64,0             | 128                | ~134       | 43,0       | ~15           | ~156       | 4,0                                  |
| WE 3200    | SHD       | 20C 3S            | E, F             | 3200           | 11,1                     | 64,0             | 128                | ~134       | 43,0       | ~22           | ~234       | 4,0                                  |
| WE 3200    | SHD       | 20C 4S            | E, F             | 3200           | 14,8                     | 64,0             | 128                | ~134       | 43,0       | ~30           | ~312       | 4,0                                  |
| WE 3200    | SHD       | 20C 5S            | E, F             | 3200           | 18,5                     | 64,0             | 128                | ~134       | 43,0       | ~38           | ~390       | 4,0                                  |
| WE 3900    | SHD       | 20C 2S            | E, F             | 3900           | 7,4                      | 78,0             | 156                | ~142       | 44,0       | ~16           | ~190       | 4,0                                  |
| WE 3900    | SHD       | 20C 3S            | E, F             | 3900           | 11,1                     | 78,0             | 156                | ~142       | 44,0       | ~24           | ~285       | 4,0                                  |
| WE 3900    | SHD       | 20C 4S            | E, F             | 3900           | 14,8                     | 78,0             | 156                | ~142       | 44,0       | ~32           | ~380       | 4,0                                  |
| WE 3900    | SHD       | 20C 5S            | E, F             | 3900           | 18,5                     | 78,0             | 156                | ~142       | 44,0       | ~40           | ~475       | 4,0                                  |

Pokračování na další straně

články **Wide Energy**

| typ článku | provedení | dostupná varianta | kapacita [mAh] | stř. vybíjecí napětí [V] | trvalý proud [A] | špičkový proud [A] | délka [mm] | šířka [mm] | tloušťka [mm] | váha [gr.] | doporučené vodiče [mm <sup>2</sup> ] |     |
|------------|-----------|-------------------|----------------|--------------------------|------------------|--------------------|------------|------------|---------------|------------|--------------------------------------|-----|
| WE 4300    | SHD       | 20C 2S            | E, F           | 4300                     | 7,4              | 86,0               | 172        | ~158       | 43,0          | ~16        | ~205                                 | 6,0 |
| WE 4300    | SHD       | 20C 3S            | E, F           | 4300                     | 11,1             | 86,0               | 172        | ~158       | 43,0          | ~24        | ~308                                 | 6,0 |
| WE 4300    | SHD       | 20C 4S            | E, F           | 4300                     | 14,8             | 86,0               | 172        | ~158       | 43,0          | ~32        | ~410                                 | 6,0 |
| WE 4300    | SHD       | 20C 5S            | E, F           | 4300                     | 18,5             | 86,0               | 172        | ~158       | 43,0          | ~40        | ~513                                 | 6,0 |
| WE 4900    | SHD       | 20C 2S            | E, F           | 3900                     | 7,4              | 98,0               | 196        | ~158       | 43,0          | ~18        | ~235                                 | 6,0 |
| WE 4900    | SHD       | 20C 3S            | E, F           | 3900                     | 11,1             | 98,0               | 196        | ~158       | 43,0          | ~27        | ~350                                 | 6,0 |
| WE 4900    | SHD       | 20C 4S            | E, F           | 3900                     | 14,8             | 98,0               | 196        | ~158       | 43,0          | ~36        | ~470                                 | 6,0 |
| WE 4900    | SHD       | 20C 5S            | E, F           | 3900                     | 18,5             | 98,0               | 196        | ~158       | 43,0          | ~45        | ~585                                 | 6,0 |

Pozn.: mechanické parametry paků jsou pouze orientační, váha je udávána bez vodičů (volitelný parametr průřez, délka, ...)

## Základní parametry Lipol akumulátorů

Samostatné články **E-Tech**

| typ článku | základní elektrické parametry |                          |                  |                    | základní mechanické parametry |            |               |            |     |    |
|------------|-------------------------------|--------------------------|------------------|--------------------|-------------------------------|------------|---------------|------------|-----|----|
|            | kapacita [mAh]                | stř. vybíjecí napětí [V] | trvalý proud [A] | špičkový proud [A] | délka [mm]                    | šířka [mm] | tloušťka [mm] | váha [gr.] |     |    |
| E 450      | HD                            | 10C                      | 450              | 3,7                | 4,5                           | --         | 60,0          | 20,0       | 4,5 | 11 |
| E 1000     | HD                            | 10C                      | 1000             | 3,7                | 10,0                          | --         | 67,0          | 32,0       | 5,0 | 24 |
| E 1700     | HD                            | 10C                      | 1700             | 3,7                | 17,0                          | --         | 65,0          | 39,0       | 8,5 | 40 |

Pozn.: mechanické parametry článků jsou orientační.

články **E-Tech**

| typ článku | provedení | dostupná varianta | kapacita [mAh] | stř. vybíjecí napětí [V] | trvalý proud [A] | špičkový proud [A] | délka [mm] | šířka [mm] | tloušťka [mm] | váha [gr.] | doporučené vodiče [mm <sup>2</sup> ] |     |
|------------|-----------|-------------------|----------------|--------------------------|------------------|--------------------|------------|------------|---------------|------------|--------------------------------------|-----|
| E 450      | HD        | 10C 2S            | A, B, C, D     | 450                      | 7,4              | 4,5                | -- *)      | ~64        | 20,0          | ~9         | ~23                                  | 0,5 |
| E 450      | HD        | 10C 3S            | A, B, C, D     | 450                      | 11,1             | 4,5                | --         | ~64        | 20,0          | ~14        | ~34                                  | 0,5 |
| E 450      | HD        | 10C 4S            | A, B, C, D     | 450                      | 14,8             | 4,5                | --         | ~64        | 20,0          | ~19        | ~46                                  | 0,5 |
| E 1000     | HD        | 10C 2S            | A, B, C, D     | 1000                     | 7,4              | 10,0               | --         | ~72        | 32,0          | ~18        | ~48                                  | 0,5 |
| E 1000     | HD        | 10C 3S            | A, B, C, D     | 1000                     | 11,1             | 10,0               | --         | ~72        | 32,0          | ~27        | ~72                                  | 0,5 |
| E 1000     | HD        | 10C 4S            | A, B, C, D     | 1000                     | 14,8             | 10,0               | --         | ~72        | 32,0          | ~36        | ~98                                  | 0,5 |
| E 1700     | HD        | 10C 2S            | A, B, C, D     | 1700                     | 7,4              | 17,0               | --         | ~71        | 39,0          | ~18        | ~82                                  | 1,5 |
| E 1700     | HD        | 10C 3S            | A, B, C, D     | 1700                     | 11,1             | 17,0               | --         | ~71        | 39,0          | ~27        | ~143                                 | 1,5 |
| E 1700     | HD        | 10C 4S            | A, B, C, D     | 1700                     | 14,8             | 17,0               | --         | ~71        | 39,0          | ~36        | ~164                                 | 1,5 |

\*) parametr není výrobcem udáván

Pozn.: mechanické parametry paků jsou pouze orientační, váha je udávána bez vodičů (volitelný parametr průřez, délka, ...)

## Bezpečnostní upozornění a opatření pro Lipol články

Prostudujte pozorně tyto pokyny před prvním použitím článků ! Při nedodržení hrozí nebezpečí výbuchu nebo požáru článků !

### 1. při běžném provozu a používání akumulátorů



#### VAROVÁNÍ

- Nedávejte akumulátory do ohně, nezahřívejte akumulátory
- Nepřipojujte do zařízení akumulátory v opačné polaritě
- Nespojujte + pól a – pól akumulátorů dohromady, ani přímo, ani pomocí kovových předmětů, jako je např. drát, pinzeta apod.
- Neskladujte akumulátory společně s kovovými nebo elektricky vodivými předměty
- Neskladujte ve snadno hořlavých prostorech a v prostorech s hořlavinami
- Nedávejte akumulátory do blízkosti tepelných zdrojů, na přímé slunce, neskladujte v horkém slunečném počasí v uzavřených prostorech na slunci (např. v automobilu)
- Nepropichujte akumulátory jehlami, nůžkami apod.
- Nerozdělávejte akumulátory, ani je jakkoli mechanicky neupravujte
- Akumulátory mechanicky nenamáhejte, netlučte s nimi a neohýbejte je
- Pokud se akumulátor mechanicky poškodí, již jej nepoužívejte
- Nesnažte se „opravovat“ jakkoli poškozené akumulátory
- Nenamáhejte akumulátory do vody, do slané vody ani do jiných tekutin či chemikálií



#### POZOR

- Provoz akumulátorů mimo rozsah teplot  $-10^{\circ}\text{C}$  až  $+60^{\circ}\text{C}$  zkracuje jejich životnost a může vést k jejich zničení
- Provoz při nadměrných proudech zkracuje výrazně životnost a může vést k jejich zničení
- Přehřátí článků zkracuje jejich životnost a může vést k jejich zničení
- Vybití pod 3V / článek zkracuje výrazně životnost a může vést k jejich zničení
- Přebíjení článků nad 4,20 V / článek vede ke zničení článků

### 2. při nabíjení a vybíjení akumulátorů



#### VAROVÁNÍ

- Nabíjejte pouze v nabíječkách určených pro Li-Pol akumulátory !!!
- Na nabíječce nastavte proud (nebo proudové omezení) na hodnotu 1C (u článků Kokam případně i více, viz informace na [www.kokam.com](http://www.kokam.com)) !
- Používejte vždy při nabíjení skutečné balancery !
- Nenechávejte při nabíjení bez dozoru !
- Poškozené nebo nafouknuté články již nenabíjejte !
- Nezkratujte přívody !
- Používejte výhradně s regulátory určenými pro provoz s Lipol akumulátory (pozor na levné napodobeniny, často nevypínají korektně !)
- Změřte si skutečné proudy, které jsou z akumulátoru odebírány (při plném plynu, zásadně klešťovým ampérmetrem)
- Nevybíjejte většími proudy, než je uvedeno v technických specifikacích !
- Nevybíjejte pod povolenou mez !



#### POZOR

- Akumulátory, které nabíjíte, musí mít teplotu v rozsahu  $0^{\circ}\text{C}$  až  $45^{\circ}\text{C}$ . Pokud budete nabíjet akumulátory s teplotou mimo tento rozsah, hrozí zničení nebo poškození akumulátorů. V každém případě zkracujete jejich životnost.

Při použití nabíječky **AQCB-4FC** můžete sledovat průběh nabíjení na připojeném PC.

Podobné informace o člancích získáte připojením balancerů **BLCR-4F(C)** nebo **BLCR-5FC** k počítači (až do 15 článků).

