

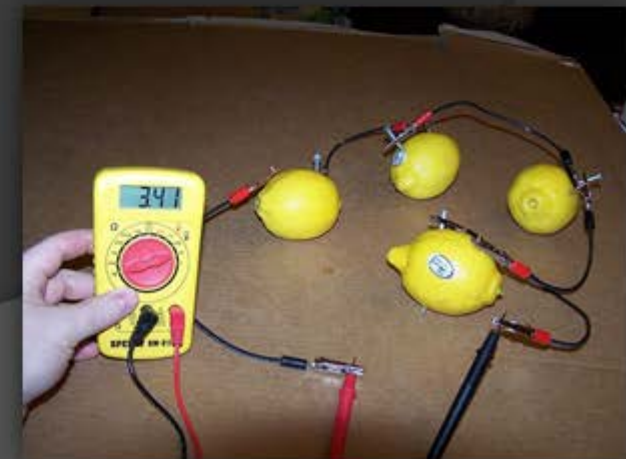
Gregor Maček

BATERIJE IN AKUMULATORJI

Baterijske celice - splošno

- Pretvorba kemijske energije v električno (in obratno)
- Delitev na primarne (baterije) in sekundarne (akumulatorji) celice

- Prva celica: A. Volta, 1800
- L. Galvani: “živalska elektrika”, 1780



Malo pojmov

- **(m)Ah**

Kapaciteta celice; navadno deklarirana pri 1/10C in 23 stopinjah Celzija

- **C**

Tok 1C je enak nazivni kapaciteti:

1000 mAh celica: tok 1C = 1A, 3C=3A

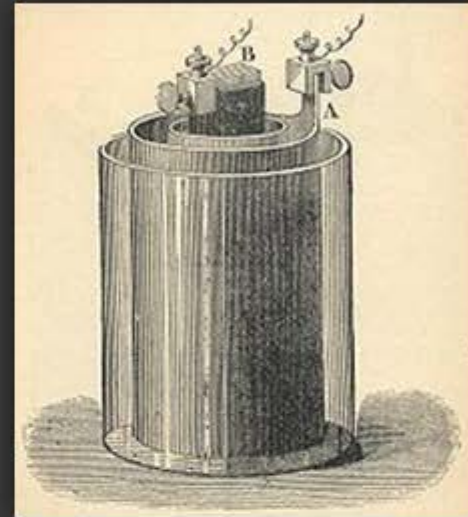
- **(m)Wh**

*Energija celice: kapaciteta*napetost*



Vpliv na doseženo kapaciteto

- Tip celice
- Število ciklov
- Praznilni tok
- Temperatura celice
- “Kondicija” celice
- Morebitne “zlorabe” iz preteklosti
- ...



Osnovna delitev celic

- Primarne celice - baterije
- Sekundarne celice – akumulatorji
(ang. je vse battery ...)

Primarne celice:

- cink-ogljje
- alkalne
- cink-zrak
- litij ...



Primarne celice – pro et contra

Prednosti:

- Relativno nizka cena
- Nizko samopraznjenje
- Neobčutljivost na nizke temperature
- Relativno visoka kapaciteta

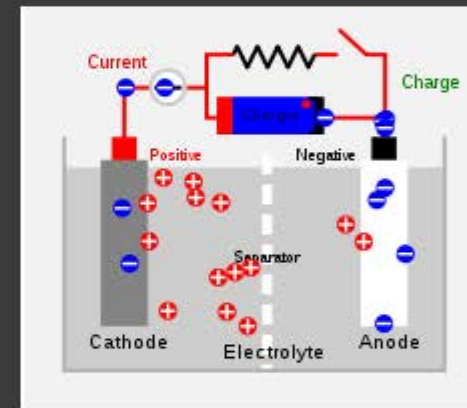
Slabosti:

- Visoka notranja upornost
- Le za enkratno uporabo



Sekundarne celice

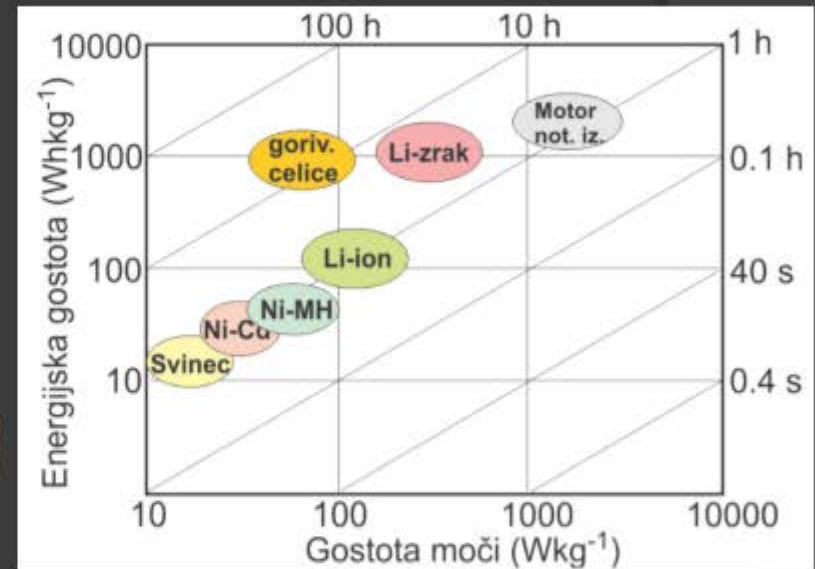
- Kemijsko reverzibilna reakcija na elektrodah



- Elektrode – aktivni element
- Elektrolit – medij za potovanje elektronov med obema elektrodama

Sekundarne celice - pregled

- Na osnovi svinca
(Pb, PbGel, AGM ...)
- Na osnovi niklja
(tudi druge; npr. NiFe)
- Na osnovi litija
(Lilon, LiPoly, LiFePO_4 , LiMn_2O_4 ...)



Mnogo tipov, visok porast porabe.

Izbira ustrezne celice

Parametri

- Cena
- Varnost
- Življenska doba (število ciklov)
- Delovanje (energijska gostota, moč, temp.)
- Proizvodne kapacitete (surovine)



Svinčevi akumulatorji

- Najstarejša polnilna celica (G. Plante, 1859)
- 60 % teže elektrode, 40 % vse ostalo
- Klasični kislinski
trakcijski, poltrakcijski ...
- VRLA (Valve Regulated Lead Acid):
GEL, AGM



Svinčevi akumulatorji – pro et contra

Prednosti:

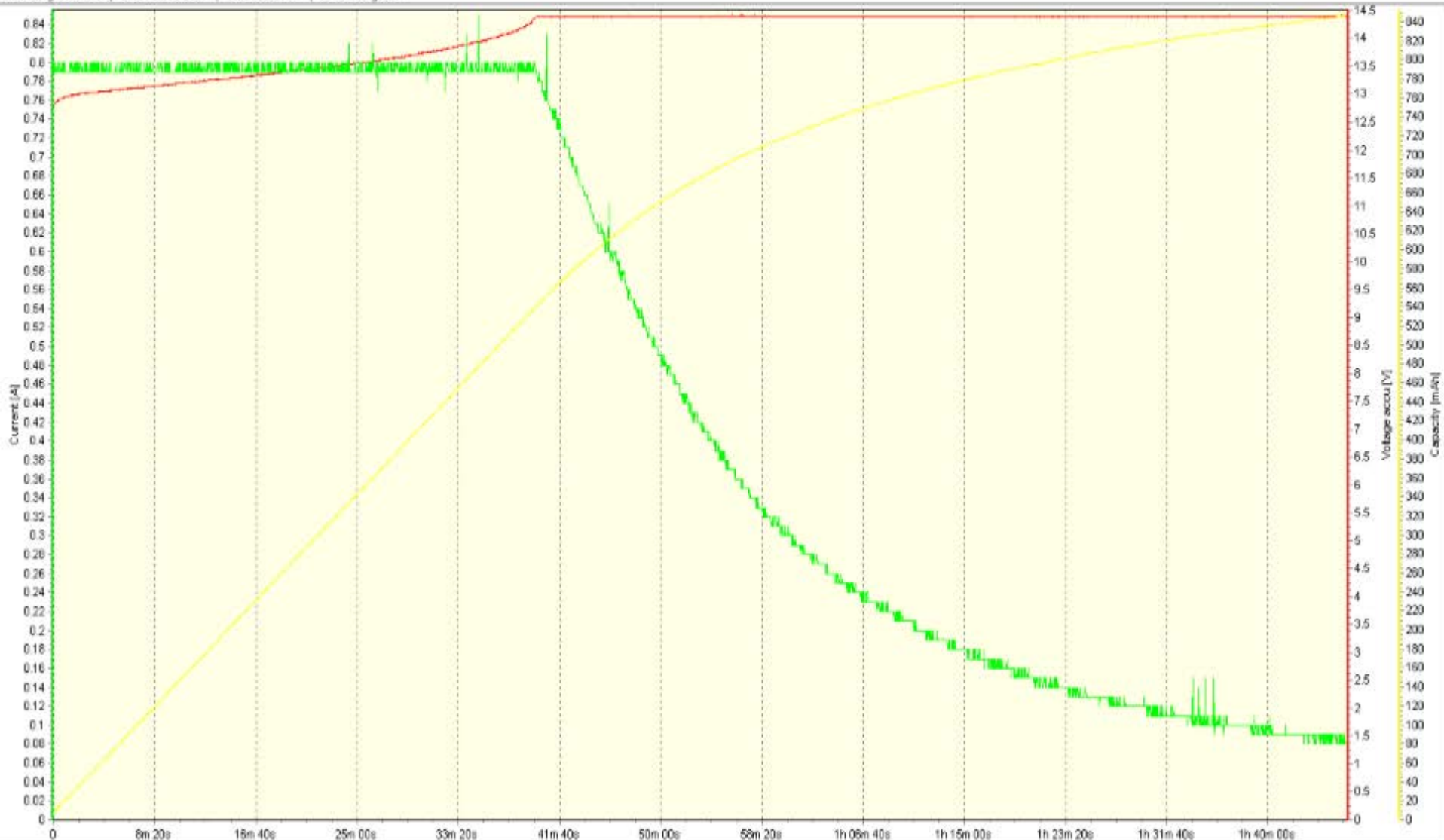
- Robustnost
- Cenenost
- Nizka notranja upornost

Slabosti:

- Razmerje teža – kapaciteta
- Uhajanje plinov
- Življenjska doba pri ciklični uporabi

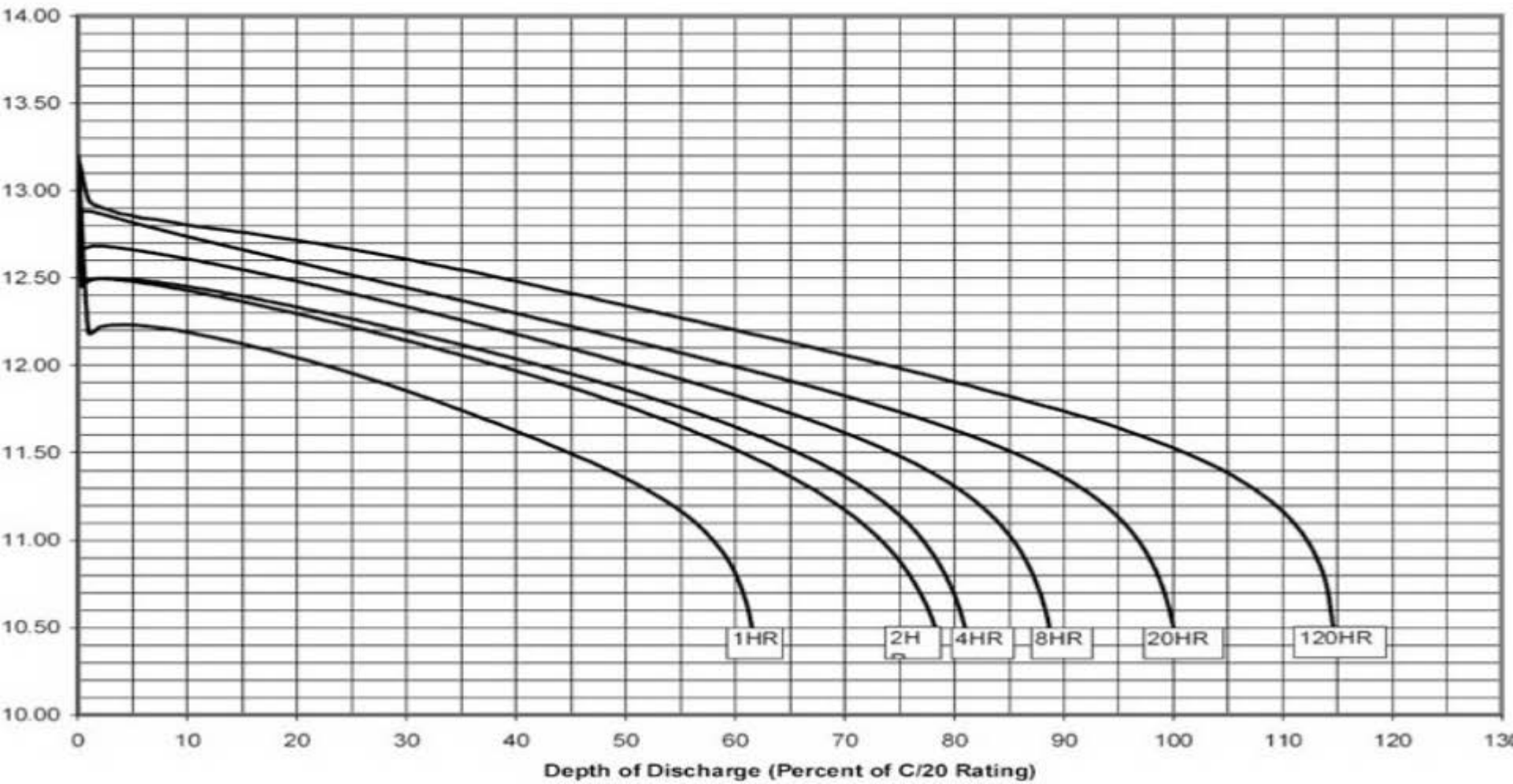
PbGel: polnjenje

www.LogView.info | Date: 06/08/2011 | Time: 22:01:55 | H:Pb charge.log



PbGel: praznjenje

Discharge Curves at Various Rates
T = 77°F (25°C)



Svinčevi akumulatorji - nasveti

- Ustrezna izbira tipa akumulatorja glede na način uporabe (ciklična, “backup”, visoki tokovi ...)
- Preprečiti možnost praznjenja akumulatorja pod spodnjo dovoljeno mejo!
- Preprečiti prenapolnjenje akumulatorja!
- V “standby” aplikacijah t.i. boost charge!
- Pri kislinskih akujih redna kontrola elektrolita!

NiCd in NiMH

- Odkrit kmalu za svinčevim akumulatorjem (1899)
- Po nekaj izboljšavah močno zvišanje kapacitete (polovica kapacitete primarnih celic)
- Nadomestek za klasične baterije
- NiMH razvit z namenom povečanja kapacitete in neuporabe kadmija



NiCd in NiMH – pro et contra

Prednosti:

- ⦿ Ustrezna zamenjava za primarne celice
- ⦿ Relativno enostaven princip polnjenja
- ⦿ Varne za uporabo
- ⦿ Tokovna zmogljivost

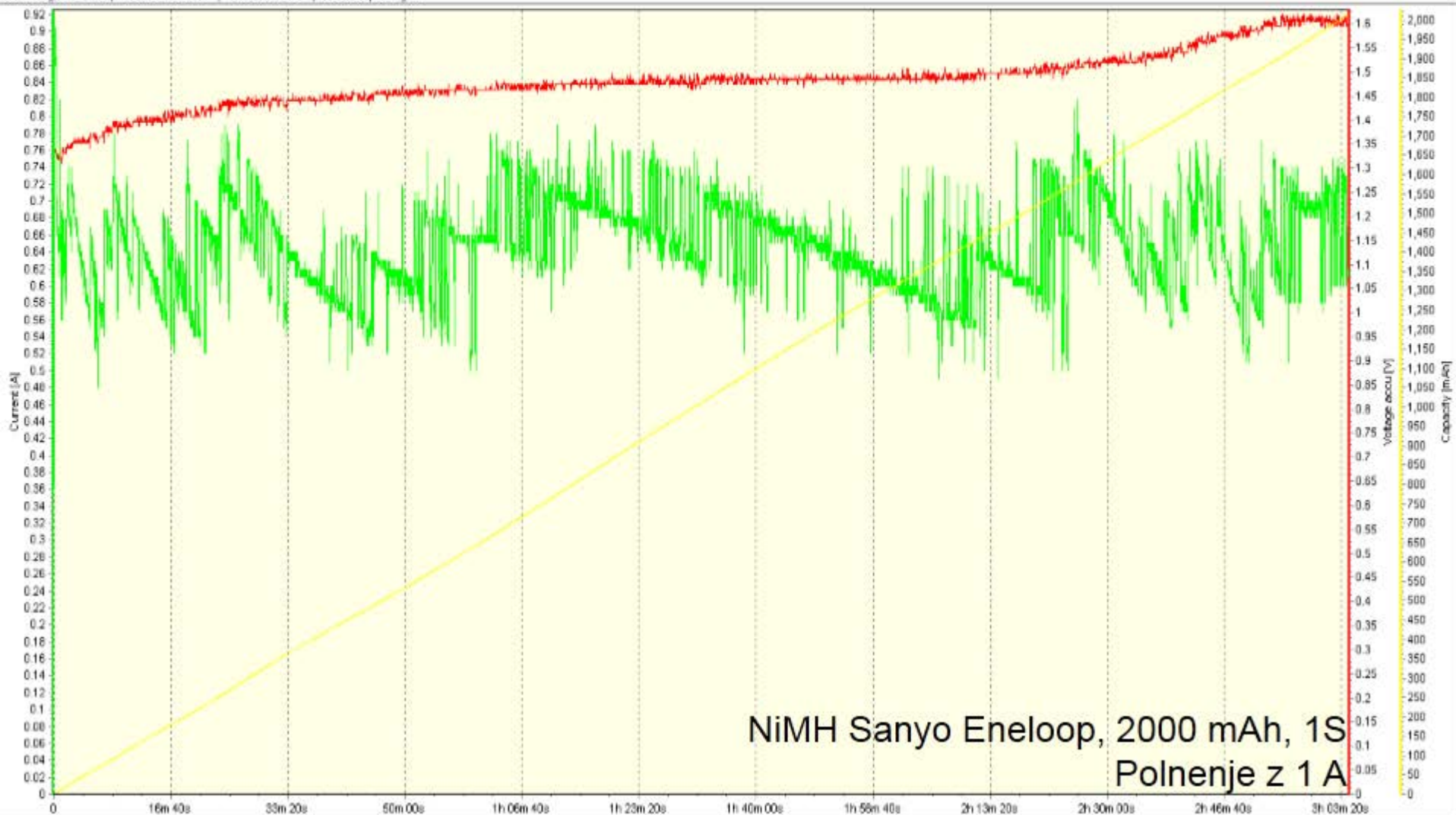
Slabosti:

- ⦿ Samopraznjenje
- ⦿ Spominski efekt
- ⦿ Okoljska spornost



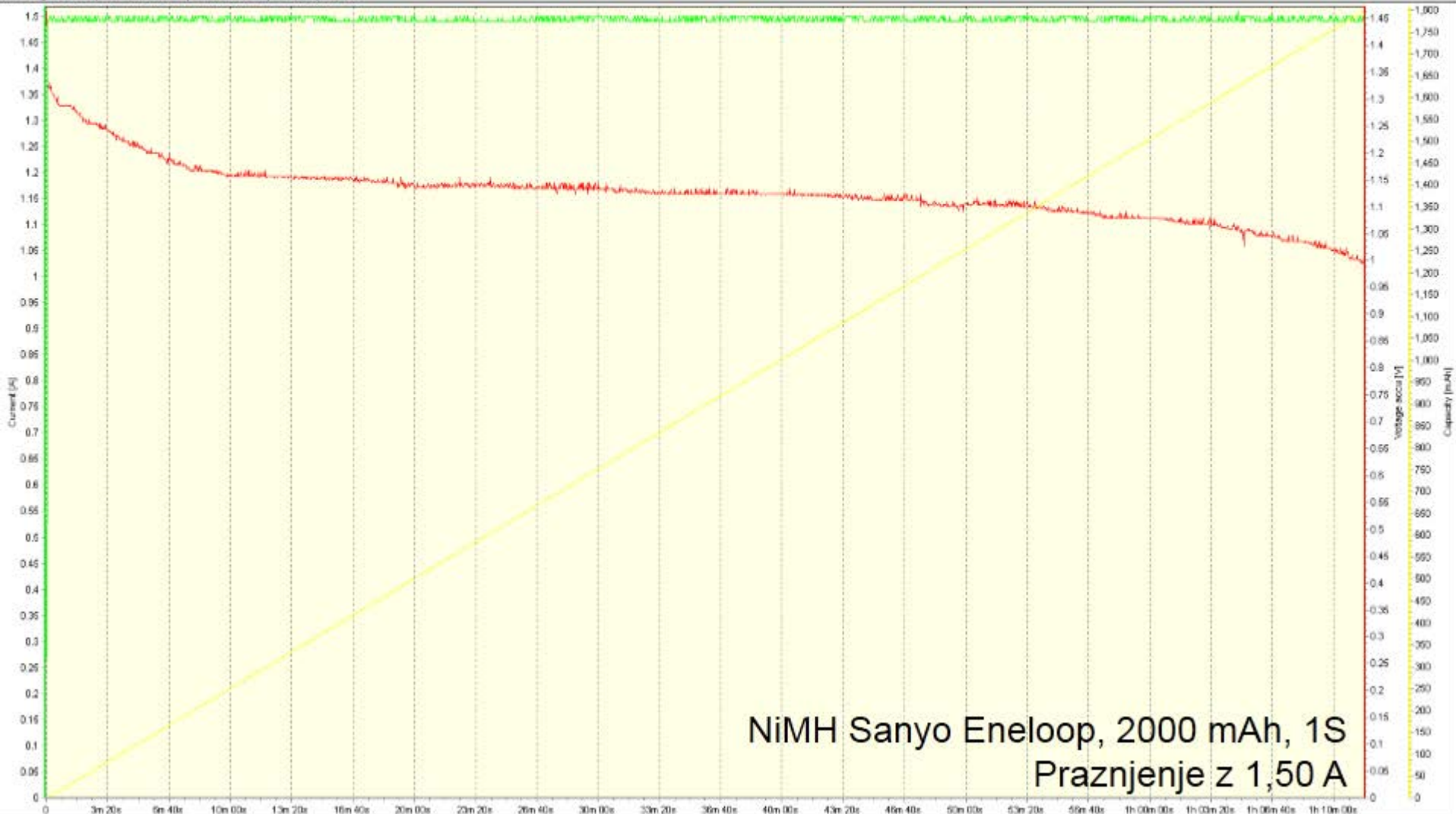
NiCd/NiMH: polnjenje

www.LogView.info | Date: 04/08/2011 | Time: 23:14:35 | H:\Enloop\charg.log



NiCd/NiMH: praznjenje

www.LogView.info | Date: 04/06/2011 | Time: 13:46:33 | H:\Eneloop\dlch.kv



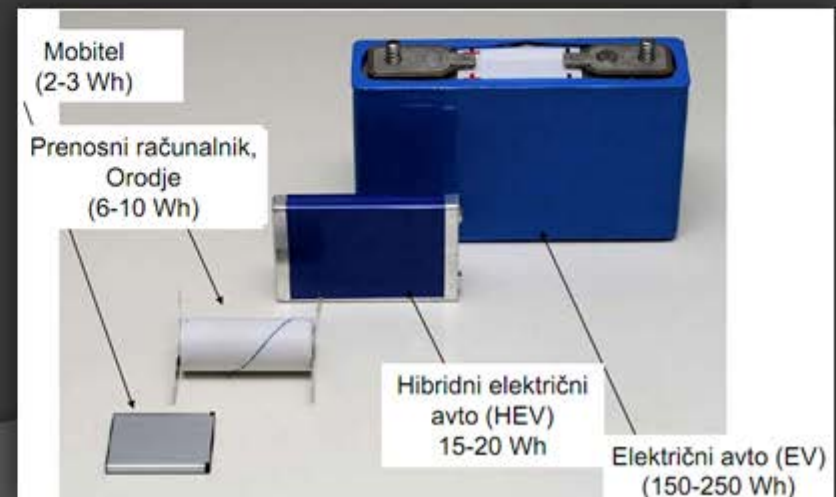
NiMH Sanyo Eneloop, 2000 mAh, 1S
Praznjenje z 1,50 A

NiCd in NiMH - nasveti

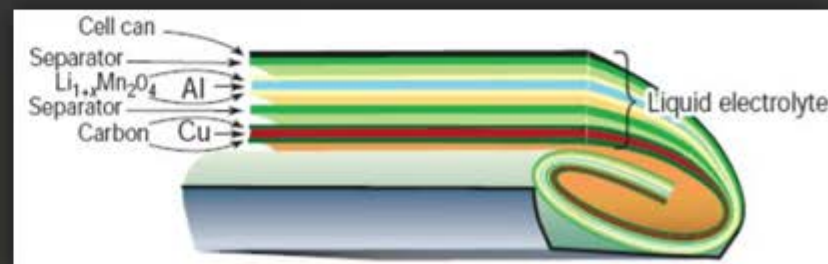
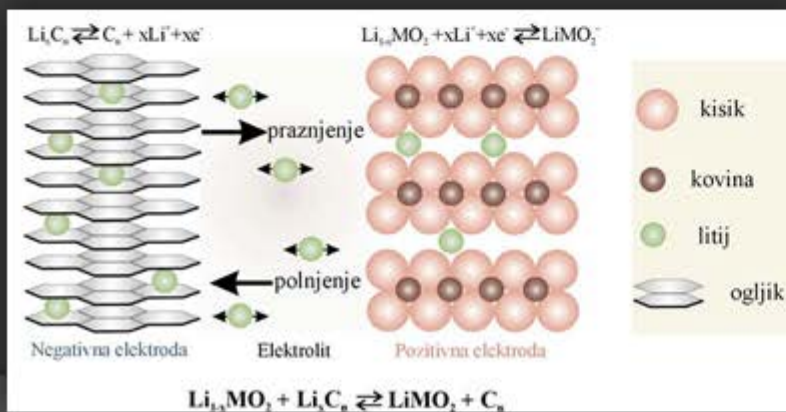
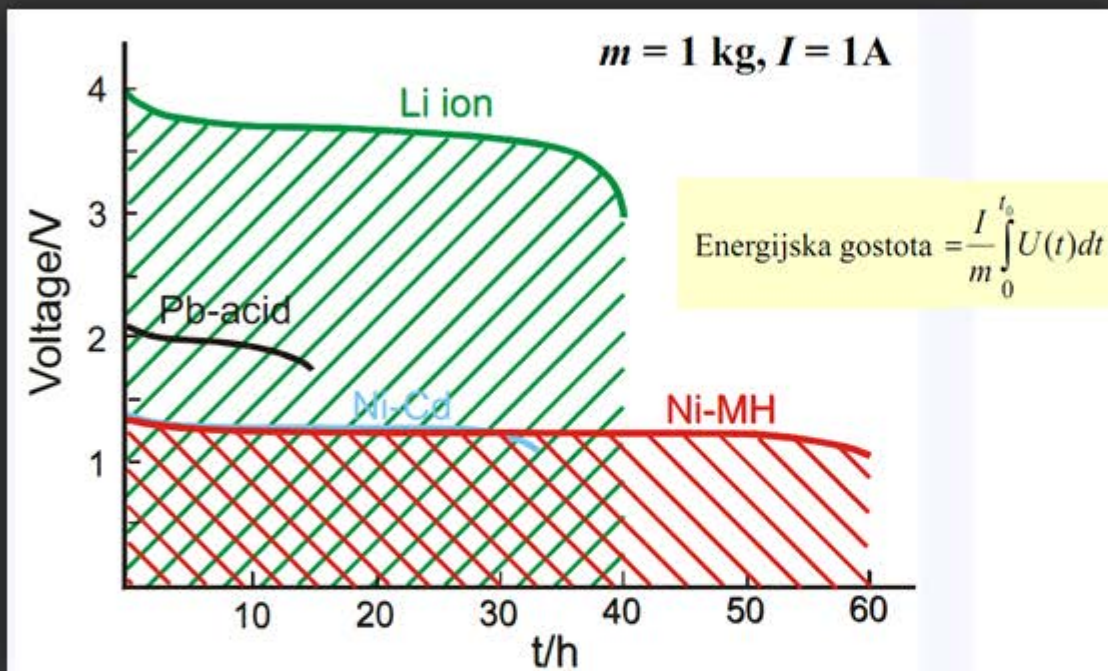
- Izbira kvalitetnih celic, pravilen tip
(višja tokovna zmogljivost = navadno nižja deklarirana kapaciteta pri isti ceni 😊)
- Polnjenje s t. i. inteligentnimi polnilci (detekcija napolnjenosti celice!)
- V primeru zaporedne vezave in visokih tokov praznjenje s “kekci”
- Prepovedno “mešanje” celic (obrat polaritete)

Litijeve celice

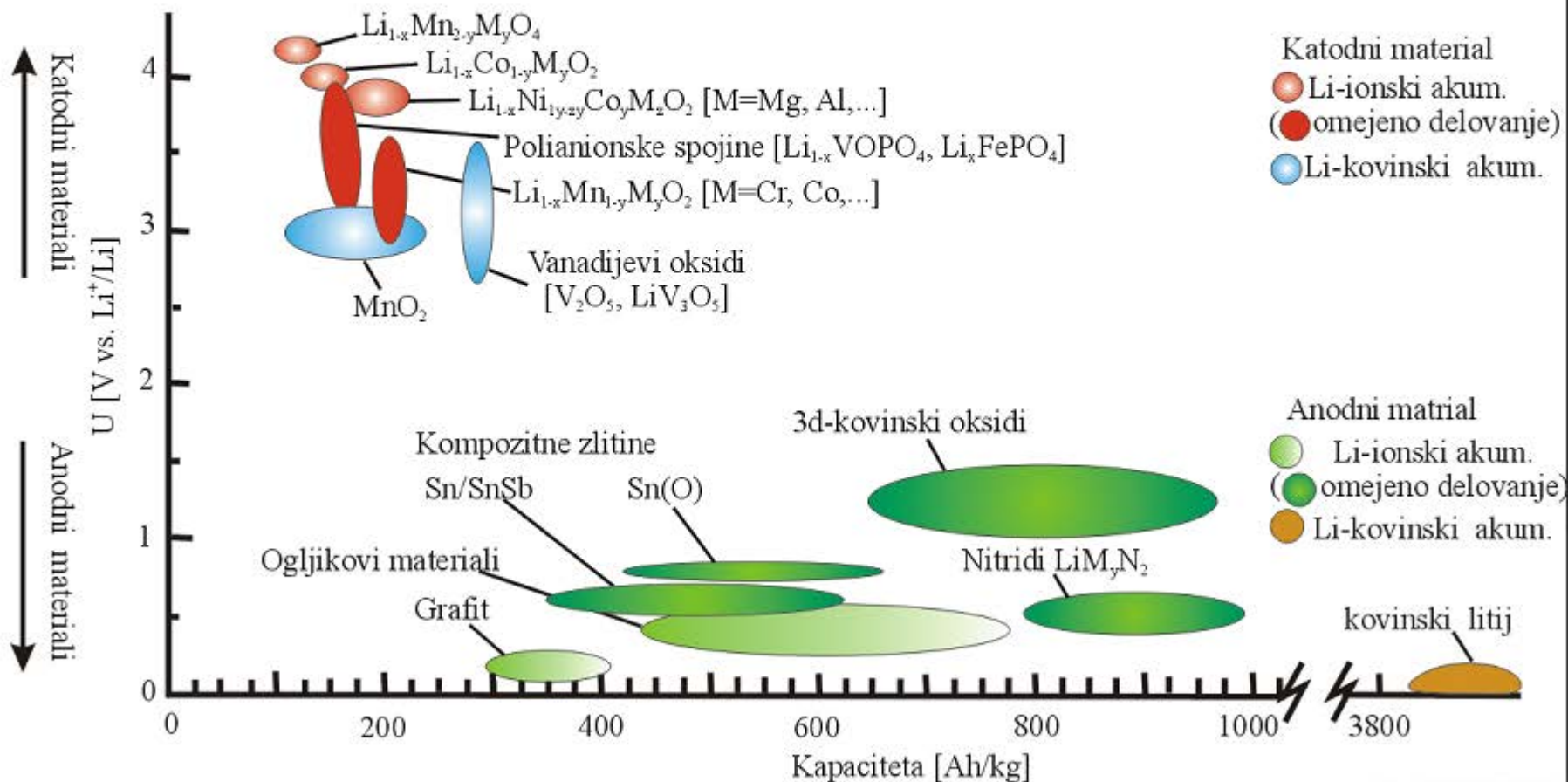
- Sama idejna zasnova že kmalu (visok elektrokemijski potencial), a zaradi praktičnih problemov pri izvedbi relativno pozna realizacija
- Bistveno višje razmerje masa/kapaciteta in volumen/kapaciteta



Litijeve celice



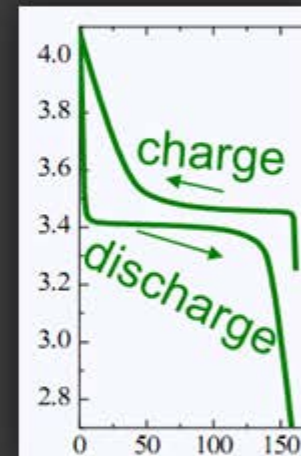
Litijeve celice - tipi



Litijeve celice – pro et contra

Prednosti:

- Visoko razmerje kapaciteta vs. masa/volumen
- Možno poljubno oblikovanje
- Tokovna zmogljivost
- Ni spominskega efekta
- Visok izkoristek cikla

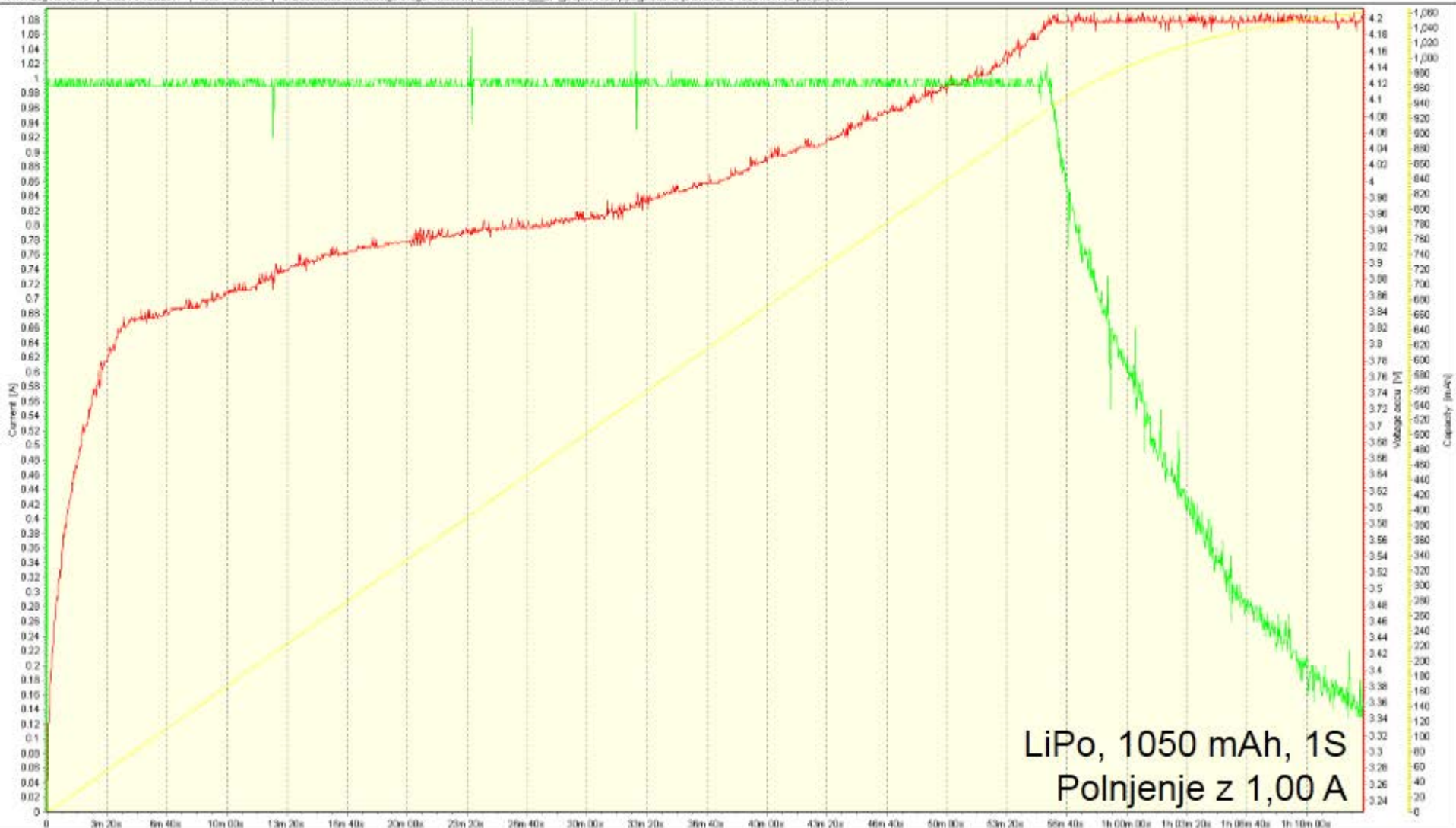


Slabosti:

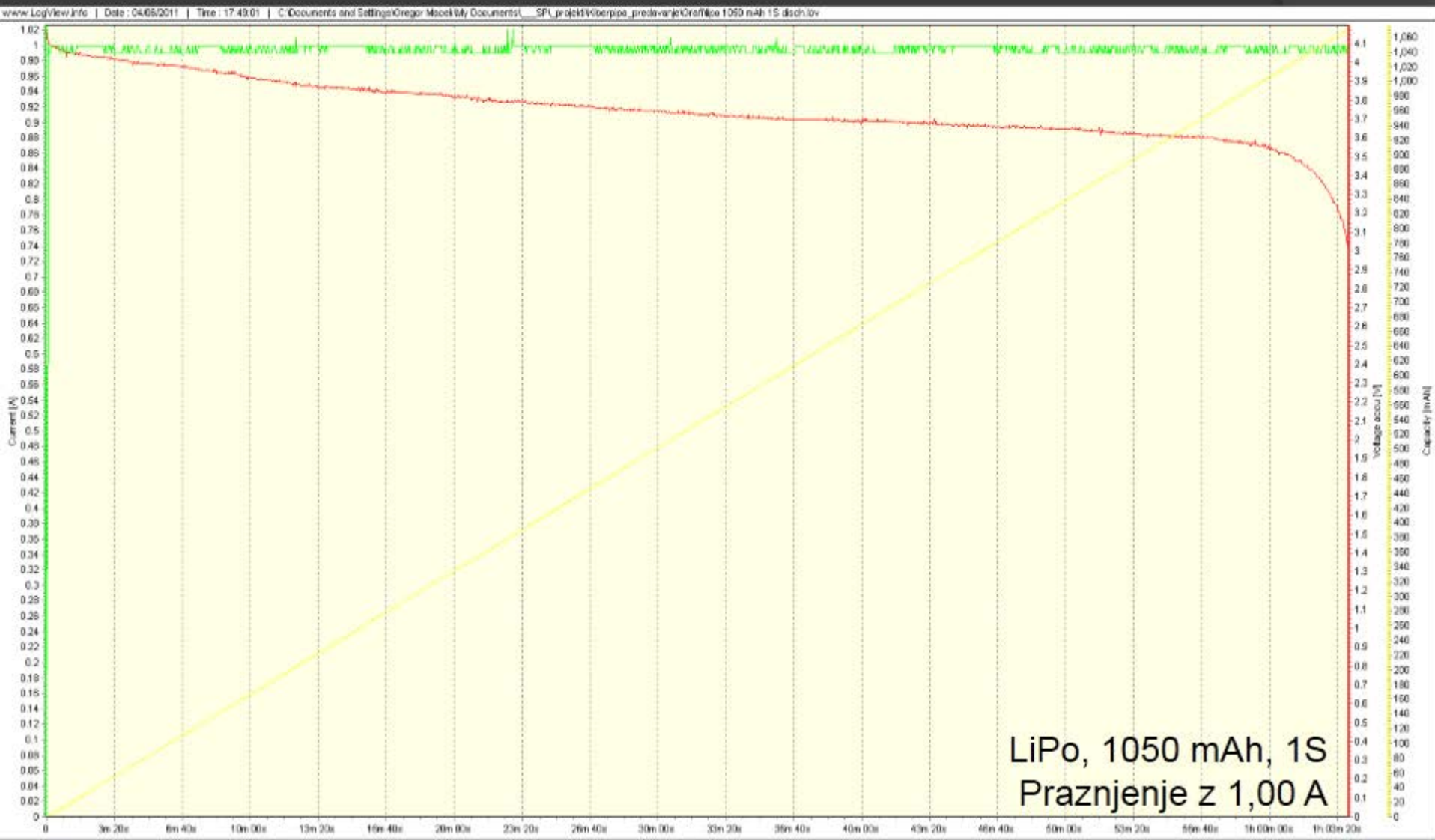
- Občutljive celice (električno in mehansko)
- Življenjska doba
- Temperaturno precej občutljive

Litijeve celice - polnjenje

www.LogView Info | Date: 04/05/2011 | Time: 15:08:05 | C:\Documents and Settings\Gregor Maček\My Documents\SLI_projekt\Koberpa_predevanje\Graf\LiPo 1050 mAh 1S polnjenje.jpg



Litijeve celice - praznjenje

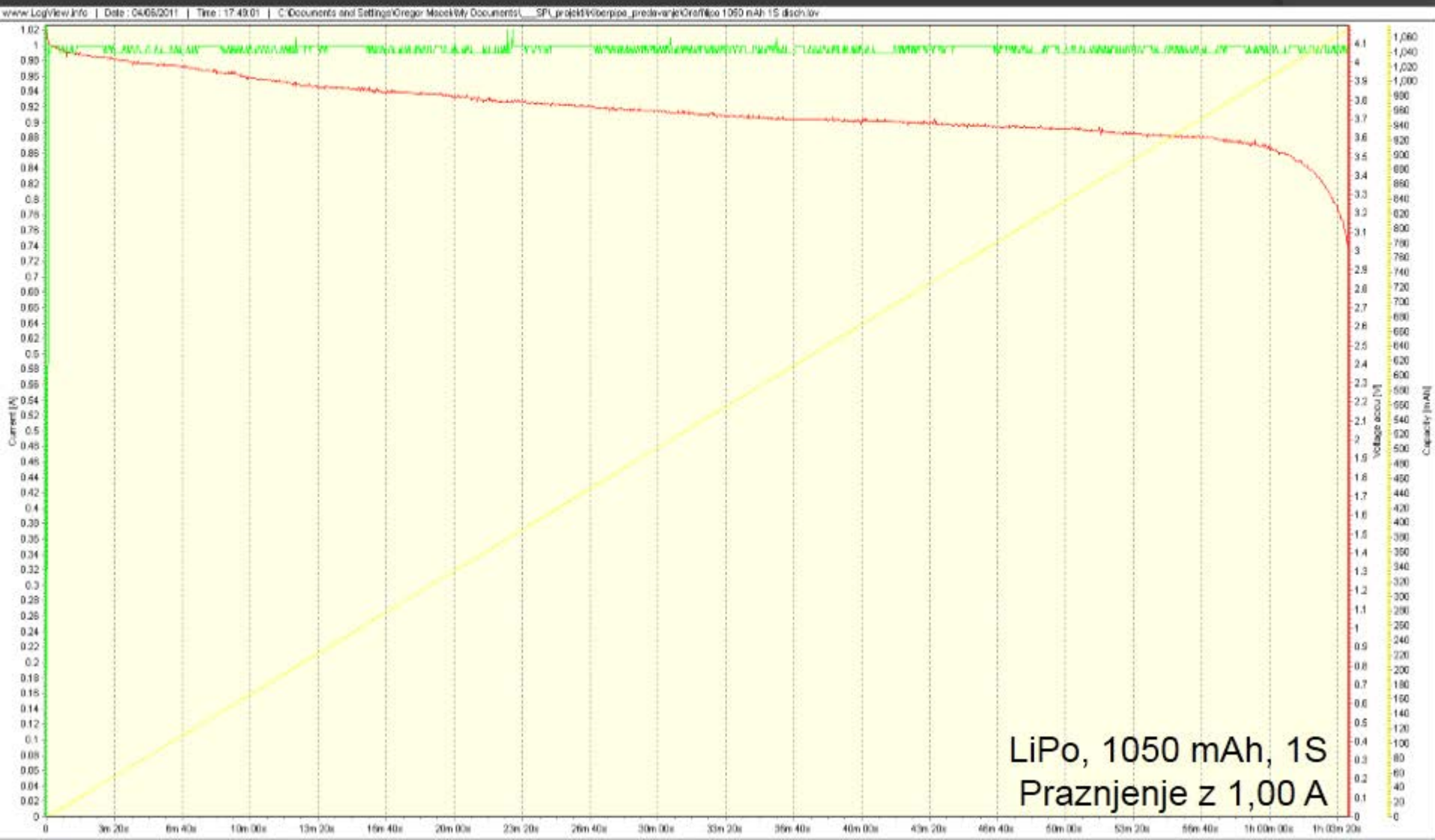


Litijeve celice – varnost



Video ...

Litijeve celice - praznjenje



Litijeve celice – varnost



Video ...

Litijeve celice – nasveti

- Paziti na maksimalno in minimalno napetost
- Rajši 2x sprazniti do polovice kot 1x do konca (oboje šteje kot 1 cikel)
- V primeru xS vezave uporaba BMS enote
- Shranjevanje na polovici kapacitete (sploh Lilon!) in na ne previsoki temperaturi
- Paziti na mehanske poškodbe
- Varnost na prvem mestu

Viri in literatura

- <http://www.wikipedia.com>
- <http://www.elektronik.si>
- <http://forum.modelarji.com>
- Dr. Miran Gabršček (Baterija, srce električnega avtomobila)
- Dr. Robert Dominko (Novi standardi za prihajajočo generacijo litij ionskih akumulatorjev)
- CO NOT, Kemijski inštitut LJ (predavanje)

Hvala za pozornost!

Še kakšno vprašanje? 😊