

UNIVERZA V MARIBORU  
FAKULTETA ZA ZDRAVSTVENE VEDE MARIBOR

PROJEKT

**POSTAVITEV OPREME IN ZDRAVIL NA  
REANIMACIJSKIH VOZIČKIH PO SISTEMU  
KODIRANJA**

**ALOCATION OF MEDICAL DEVICES AND DRUGS ON REUSCITATION CARTS  
ACCORDING TO THE CODING SYSTEM**

Vodja projekta  
Miljenko Križmarić



Univerza v Mariboru

---

Fakulteta za zdravstvene vede

**Avtor**

Izr. prof. dr. Miljenko Križmarić

Univerza v mariboru, Fakulteta za zdravstvene vede

Izvajanje projekta

2019-2020

Zbornica zdravstvene in babiške nege Slovenije

Zveza strokovnih društev medicinskih sester, babic in zdravstvenih tehnikov Slovenije

*Zbornica zdravstvene in babiške nege Slovenije*  
*Zveza strokovnih društev medicinskih sester, babic in zdravstvenih tehnikov Slovenije*  
Ob železnici 30, 1000 Ljubljana, tel. +01/544 5480; e –naslov: [tajnistvo@zbornica-zveza.si](mailto:tajnistvo@zbornica-zveza.si)



Ljubljana, 13. junij 2019

**Miljenko Križmarić**

Fakulteta za zdravstvene vede

Žitna ulica 15

2000 Maribor

**Spoštovani izr. prof. dr. Miljenko Križmarić**

Sporočamo vam, da se z veseljem odzivamo sodelovanju pri izdelavi projekta - elaborat postavitve opreme in zdravil na reanimacijskih vozičkih po sistemu kodiranja. Zahvaljujemo se vam za povabilo k sodelovanju, saj se zavedamo pomembnosti ureditve tega področja.

Prepoznali smo, da obstaja tveganje, da zaposleni niso veščji postavitve opreme na reanimacijskih vozičkih in da imajo različna klinična okolja različne postavitve in ureditve reanimacijskih vozičkov. Posledica tega je lahko izguba dragocenega časa, ki nam ga v primerih kot je reanimacija prav gotovo primanjkuje. Poleg reanimacijskih vozičkov nekatere ekipe pri prenosu materiala za reanimacijo uporabljajo tudi reanimacijske torbe in kovčke. Mnenja smo, da bi bilo smiselno urediti tudi to področje. Zaradi širšega področja problematike, bomo znotraj Sekcije medicinskih sester in zdravstvenih tehnikov za anesteziologijo, intenzivno terapijo in transfuziologijo imenovali delovno skupino, ki se bo ukvarjala z delom na tem področju.

Za vse nadaljnje aktivnosti vam bo na voljo predsednik Sekcije, g. Anton Justin na elektronskem naslovu: [anton.justin@gmail.com](mailto:anton.justin@gmail.com); tel.: 040/473-910.

**Veselimo se sodelovanja z Vami,**

S spoštovanjem,

Anton Justin,

predsednik strokovne sekcije

Monika Ažman,

predsednica Zbornice - Zveze



## **ZAHVALA**

Avtor se za pomoč pri izvedbi projekta zahvaljuje Dejanu Čerpnjaku dipl. zn., mag. zdr. neg. in Janji Slemenjak dipl. m. s., mag. posl. in ekon. ved iz Univerzitetnega kliničnega centra Ljubljana.

## UVOD

Oprema v reanimacijskih vozičkih je lahko različno pozicionirana znotraj zdravstvenih ustanov in tudi med samimi oddelki v isti ustanovi. Različna postavitve medicinskih pripomočkov potencialno vodi do povečanja časa iskanja te opreme, kar se med reanimacijo ne bi smelo dogajati.

Namen raziskovalnega projekta je bil analizirati možnosti ustreznega, predvsem pa enostavnega in intuitivnega označevanja posameznih predalov reanimacijskega vozička in tako na nek način z oznakami, standardizirati postavitve opreme in zdravil znotraj posameznih predalov.

Reanimacije predstavljajo izjemno stresne situacije v zdravstvu (Paparella, 2017; Stahl idr., 2009), vsakršne zamude pri oskrbi bolnika pa lahko vplivajo na rezultate zdravljenja (Maul idr., 2012). Pri tem sodeluje večje število zdravstvenih delavcev, kar ima lahko za posledice večje možnosti za napake, tudi glede uporabe opreme, ki se nahaja v reanimacijskih vozičkih (Pearson idr., 2012; West idr., 2007). Uspešnost reanimacije je poleg same izvedbe odvisna od razpoložljivosti in pravilnega delovanja opreme (Dyson in Smith, 2002; Davies idr., 2014), ter seznanjenosti osebja z vsebino in razporeditvijo pripomočkov (Pearson idr., 2012). Ti morajo biti vedno na voljo za takojšnjo uporabo (Dyson in Smith, 2002). Ornato idr. (2012) v svoji študiji ugotavljajo, da je 3,9 % prijavljenih napak pri reanimaciji povezanih prav z razpoložljivostjo opreme oz. z napakami v zvezi z opremo. Prav zato je potrebno poenotiti standardizacijo opreme ter vsakodnevno preverjati in dokumentirati delujočo opremo in rok uporabe medicinskih pripomočkov in zdravil (Davies idr., 2014).

Enako kot prostor za reanimacijo, mora tudi reanimacijski voziček vsebovati vso opremo in pripomočke, ki so potrebni za varno in učinkovito oskrbo kritično bolnega bolnika (Swanson,

2004). Način organiziranja shranjevanja opreme na reanimacijskih vozičkih vpliva na zmožnost hitrega lociranja potrebnih pripomočkov (Yaron idr., 1994). Logična razvrstitev je potrebna tudi zato, ker oprema za reanimacijo vključuje večjo količino zdravil in medicinskih pripomočkov (Donchin, 2002). Pri večji kvantiteti se najpogosteje pojavljajo napake predvsem pri izbiri in aplikaciji zdravil (Rothschild idr., 2005). Skrbno organiziranje in razporeditev znotraj reanimacijskih vozičkov omogoča takojšnjo orientacijo in s tem hitrejšo in varnejšo reanimacijo (Yaron idr., 1994). Razporeditev predalov v reanimacijskih vozičkih se razlikuje po bolnišnicah in tudi po oddelkih. Kot navajajo številni avtorji (Pearson idr., 2012; Rousek in Hallbeck, 2011), lahko v primerih, ko zdravstveno osebje kroži po oddelkih, prav pomanjkanje standardizacije poveča čas, ki je potreben za iskanje in izbiro ustreznega zdravila oziroma pripomočka. Posledično nepoznavanje postavitve vsebine reanimacijskega vozička vpliva tudi na samo izvedbo in uspešnost reanimacije.

Načini označevanja reanimacijskih vozičkov so različni, vsem pa je skupen cilj hitrega prepoznavanja opreme in zdravil, da se ob tako ključnih trenutkih ne izgublja še kako potrebnega časa. Namen pilotskega projekta je oceniti možnosti označevanja posameznih sklopov reanimacijskega vozička ter določiti standardizirane oznake in postavitve opreme in zdravil, ki bi omogočale večjo varnost in učinkovitost med reanimacijo.

## NAMEN PROJEKTA

Osnovna zamisel projekta je, kako označiti posamezne predale, kjer se nahajajo medicinski pripomočki in zdravila. Namen je, da z oznakami na predalih omogočimo hitrejši dostop do pripomočkov – da jih ne iščemo. V preliminarni študiji s študenti Medicinske fakultete v Mariboru smo izmerili povprečne dostopne čase do opreme v trajanju 2 sekundi, ob predhodni nekaj minutni predstavitvi sistema kodiranja.

Problem, ki ga pogosto slišimo iz klinične prakse je, da se oprema lahko dolgo išče. Črke na napisih, ki označujejo vsebino predalov so pogosto zelo majhne in se mora dobro pogledati kaj piše na nalepki predala. Znotraj oddelkov iste ustanove so pogosto tudi različne postavitve.

Ponekod v kliničnem okolju so reanimacijski vozički brez oznak in med zaposlenimi prevladuje mnenje, da oznake in napisi na predalih niso potrebni, saj vsi vedo kje se kaj nahaja.

## OZNAČEVANJE PREDALOV

Zamisel projekta je, da z mnemoniki označimo predale v klinični praksi, tako da si zaposleni lažje zapomnijo, kaj je v teh predalih in da se oznake že od daleč vidijo (velike oznake). Mnemoniki bi vsebovali samo eno črko in potencialno zraven še številko, ki bi nakazovala pogostost uporabe posameznih medicinskih pripomočkov ali zdravil.

Standardna oprema reanimacijskega vozička je lahko razdeljena na 6 primarnih skupin (delno prirejeno po načinu, ki ga predlagata Dyson in Smith (2002)): **A**irway (dihalna pot), **B**reathing (dihanje), **C**irculation (cirkulacija, dostop do obtočil), **D**rugs (zdravila), **E**quipment/electricity (ostali pripomočki in oprema za defibrilacijo ali monitoring), **F**luids (tekočine):

1. **A**irway (dihalna pot), [ustno žrelni tubusi, sapnični tubusi, laringoskopi, vodila za tubuse, vodila za reintubacijo, vodila za intubacijo, Magillove prijemalke, fiksacija tubusa, Airtraq, aspiracijski katetri...]
2. **B**reathing (dihanje), [Maske OHIO, maske za ventilacijo, dihalni baloni, filtri, kisik, cevke za kisik, nosni katetri...]
3. **C**irculation (cirkulacija, dostop do obtočil), [IV kanile, IO igle, Esmarch, zloženci, aplikacije, brizgalke, infuzijski, transfuzijski sistemi... ]
4. **D**rugs (zdravila),
5. **E**quipment/electricity (ostali pripomočki in oprema za defibrilacijo ali monitoring) [EKG elektrode, defibrilacijske elektrode, baterije za laringoskop...]
6. **F**luids (tekočine) [NaCl, Glukoza, Ringer,...].



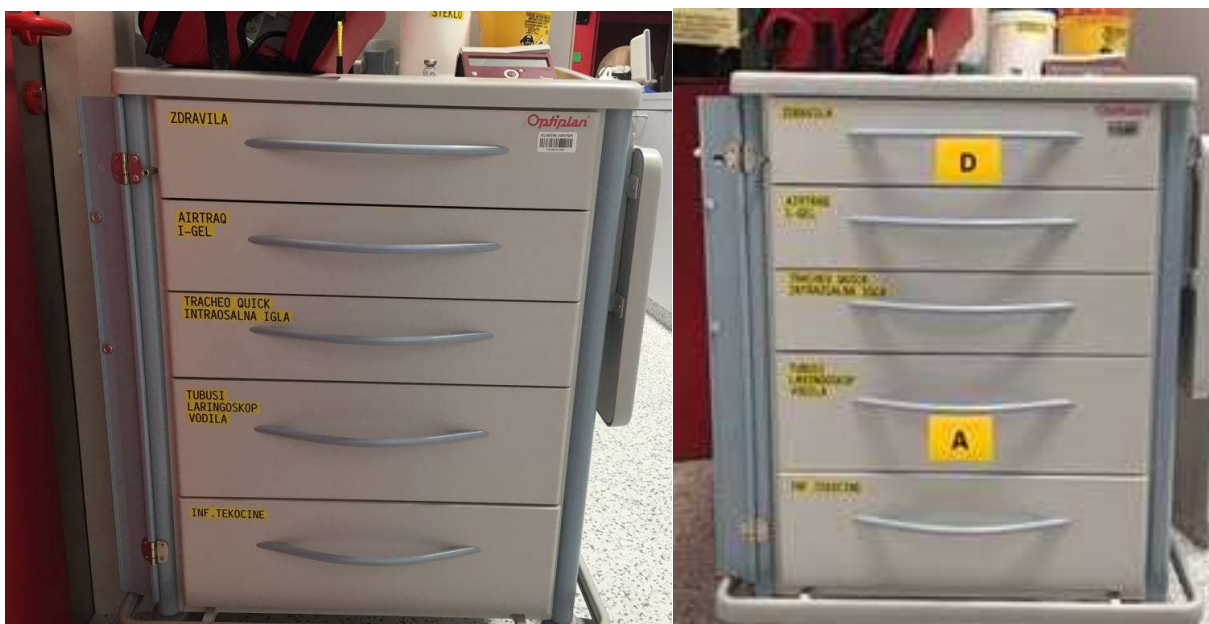
## UPORABA ČRKE IN ŠTEVILKE

Oprema/zdravila, ki se bolj pogosto uporabljajo so na primer označena s številko 1, manj pogosta ali drugi izbor pa s številko 2. Opremo za vzpostavljjanje in vzdrževanje umetne poti označimo na primer z **A1** in **A2** glede na zaporedje izbora (pogostost uporabe). Pod A1 bi lahko bil sapnični tubus, pod A2 pa laringealna maska ali Airtraq. Vsi pripomočki za ventilacijo spadajo pod oznako B1 in B2 (pogosta in manj pogosta oziroma vrstni red uporabe). Primer označevanja predalov je prikazan na spodnji sliki. Poudariti želimo, da se zavedamo, da imajo različne zdravstvene ustanove, različno opremo. Ne mislimo standardizirati kaj vse mora biti v reanimacijskem vozičku. Zavedamo se prav tako, da je na tržišču veliko različnih reanimacijskih vozičkov ter pogosta provizorična uporaba drugih vozičkov.



Primer vozička iz kliničnega okolja je predstavljen na spodnji sliki. Predali vključujejo naslednjo opremo in zdravila (NAPISI od zgornjega predala navzdol):

- ZDRAVILA,
- AIRTRAQ, I-GEL,
- TRACHEO QUICK, INTRAOSALNA IGLA,
- TUBUSI, LARINGOSKOP, VODILA,
- INF. TEKOCINE.



Že samo dve enostavni oznaki prikazani na desni sliki istega vozička prikazujejo možnost označevanja (oznaki »D« in »A«). Trenutne tekstovne oznake na katere so zaposleni navajeni bi lahko ostale nespremenjene. Polja z veliko teksta, sicer zahtevajo več miselnega napora za identifikacijo, kot pa v primeru samo ene črke. Na zgornjem predalu desnega dela slike vidimo veliko črko »D« in se že od daleč vidi, da so zdravila v tem predalu. Tudi velika črka »A« nam z

razdalje več metrov nakazuje predal v katerem bomo našli tubuse, vodila, fiksatorje za tubus in laringoskop.

V Tabeli 1 je prikazana možna razporeditev opreme za vzpostavitev dihalne poti. Predal z oznako A-1 je namenjen predvsem intubaciji oziroma vzdrževanju proste dihalne poti. V predal A-2 smo kategorizirali opremo z nekoliko manjšo frekvenco uporabe, kot je to na primer set za igelno konikotomijo ali Airtraq video laringoskop. V predalu A-2 so tudi baterije za laringoskop (opcijsko bi lahko rezervne baterije vstavili v predal »E«, equipment, električna oprema, kar je stvar dogovora), ustno žrelni (Guedel) tubusi in katetri za aspiracijo dihalnih poti. Manj pogosta uporaba velja tudi za laringealne maske ali I-gel umetne dihalne poti.

*Tabela 1: Oprema za vzpostavitev dihalne poti*

Airway (dihalna pot)	
A-1	A-2
trahealni tubus (velikosti od 7,0 do 9,0 mm)	ustno-žrelni tubus (velikosti od 0-5)
vodilo za tubus (kovinsko, z mehko konico)	laringealna maska ali I-gel (velikost od 1-5)
lubrikant za tubus	Airtraq št. 2 in 3
laringoskop in žlice (Macintosh) št. 1-5	aspiracijske cevke (velikosti Ch 6-20)
trak za fiksacijo tubusa	kirurški nastavek za aspiracijo (Yankauer)
ugrizna zapora (medzobni tampon)	Magillova prijemalka
	set za konikotomijo Quicktrach št. 4
	rezervne baterije za laringoskop

Pripomočki za oksigenacijo ali ventilacijo so predstavljeni v Tabeli 2. V predal z oznako B-1 smo postavili ročni samonapihljivi dihalni balon in opremo potrebno za umetno ventilacijo. Navadno je dihalni balon obešen na voziček in v tem primeru je na voljo kar nekaj prostora v predalu »B«. V kategorijo oksigenacije/ventilacije spada tudi tlačna posoda s kisikom, ki je pritrjena ob strani reanimacijskega vozička. Obrazne maske različnih velikosti potrebujemo za mehanično ventilacijo z balonom. Manj pogosta uporaba v urgentnih primerih pa je v predalu z oznako B-2. Razen dihalnega filtra in maske z nepovratnim dihanjem lahko v ta predal postavimo nosne katetre in enostavno masko za aplikacijo kisika brez zbiralnika. Od sistemov za aplikacijo kisika lahko obstoječi opremi pridružimo tudi Venturi masko.

*Tabela 2: Oprema za oksigenacijo/ventilacijo*

<b>Breathing (dihanje/ventilacija)</b>	
<b>B-1</b>	<b>B-2</b>
samonapihljivi dihalni balon	dihalni filter
obrazne maske (velikosti od 1 do 5)	maska za nepovratno dihanje (NRB)
cevka za kisik	Venturi maska

Pripomočke, ki so posredno ali neposredno povezani z dostopom do obtočil smo postavili v sklop C-1, infuzijske in transfuzijske sisteme pa v C-2 (Tabela 3). V predal C-2 je kategoriziran tudi set za intraoslani dostop do obtočil.

Za praktično uvedbo smo mnenja, da ni potrebno deliti dostop do obtočil razdeljenega na dva dela in bi bilo dovolj da imamo en predal z oznako »C«. V primeru, da je oprema za dostop do obtočil postavljena v dva predala, pa vidimo smisel vpeljave dvojne kode: »C-1« in »C-2«.

*Tabela 3: Oprema za dostop do obtočil*

Circulation (dostop do obtočil)	
C-1	C-2
intravenske kanile (velikost od 14 G-24 G)	intraosalna igla ali set za odrasle
žilna podveza	razkužilo z dozirno pumpico
obliž za fiksacijo IV kanile	infuzijski sistemi
injekcijske igle 18 G in 20 G	transfuzijski sistemi
komplet sterilnih zložencev (5x5 cm)	lepilni trak/mikropor
igla z bakterijskim filtrom (mini spike)	
brizgalke (velikost od 2 ml-20 ml)	

Zdravila smo razdelili na del z večjo frekvenco uporabe (D-1) in zdravila z nekoliko manjšo frekvenco uporabe (D-2). Levi del predala se prične z adrenalinom, zdravilom uporabe pri oživljanju v primerih fibrilacije prekatov, tahikardije prekatov brez pulza, asistolije in električne aktivnosti srca brez pulza.

*Tabela 4: Zdravila v reanimacijskem vozičku*

<b>Drugs (zdravila)</b>	
<b>D-1</b>	<b>D-2</b>
adrenalin	natrijev hidrogenkarbonat
atropin	lidokain
amjodaron	furosemid
propofol	aminofilin
midazolam	klemastin
diazepam	salbutamol
nalokson	hidrokortizon
glukagon	kalcijev glukonat
glicerintrinitrat	adenozin

Predal za zdravila je bil v našem reanimacijskem vozičku Simulacijskega centra, nekoliko ožji, višine 7 cm. Višina je bila dovolj, da v predal lahko postavimo vialo nekoliko večjih dimenzij, kot na primer natrijev hidrogenkarbonat (Slika 2). Viala je premera 4,8 cm in višine 11 cm, kar ustreza

dimenzijam predala, če vialo postavimo v vodoravni položaj. Najmanjše ampule s prostornino 1 ml zdravila so višine 5 cm in premera 1,1 cm in jih brez težav postavljamo v manjše predelne predale znotraj primarnega predala. Nekoliko večja ampula je na primer ampula propofola z višino 11,7 cm in premera 2 cm. Za Berodual pršilo potrebujemo prostor dimenzij 5 cm krat 7,5 cm. Ampula midazolama (Slika spodaj, desno) je višine 6,6 cm in premera 1,2 cm.



Zdravila so glede na vrstni red postavljena samo provizorično. Za točno frekvenco uporabe bi potrebovali večjo študijo, kjer bi raziskali katera zdravila se bolj pogosto uporabljajo. Kakorkoli, adrenalin je prvo zdravilo izbora med živlensko ogroženimi stanji fibrilacije prekatov in tahikardije prekatov brez tipnega pulza.

Tudi v tem primeru, podobno kot v primeru skupine opreme dostopa do obtočil, predlagamo uvedno samo ene oznake: »D«. Navadno je samo en predal z zdravili. Če sta dva predala, pa vidimo rešitev v že omenjeni kodi »D-1« in »D-2«.

V skupino opreme (Equipment) E-1 smo določili EKG elektrode, elektrode za defibrilacijo ali elektrostimulacijo in stetoskop. Skupina E-2 je za ostalo opremo kot na primer nesterilne rokavice.

V skupino »E« lahko postavimo tudi različno opremo iz področja monitoringa. Navadno se izvaja monitoring obtočil in dihal, tako da bi brez težav v to skupino postavili pulzne oksimetre, različne kable (12 kanalni ali tri kanalni EKG) in spremljajočo opremo za defibrilator in ventilator. Pod opremo spada tudi merjenje krvnega tlaka in senzorji za detekcijo ogljikovega dioksida v vdihanem zraku za določanje položaja tubusa po intubaciji bolnika.

V skupini »E«, elektrika, bi prav tako lahko shranili rezervne baterije za laringoskop, ali opremo videolaringoskopa.

*Tabela 5: Defibrilator in elektrode ter dodatni material*

<b>Equipment (oprema/električna terapija)</b>	
<b>E-1</b>	<b>E-2</b>
EKG elektrode	rokavice nesterilne
elektrode za defibrilacijo/elektrostimulacijo	
fonendoskop	



Infuzijske tekočine smo postavili v predal z oznako »F«. V primarni del (F-1) lahko spada fiziološka in Ringer raztopina, v F-2 pa glukoza in tekočine na bazi škroba.

Tudi v tem primeru, podobno kot pri prejšnjih, je v klinični praksi navadno dovolj samo en predal. Lahko bi cel predal bil označen s samo eno oznako »F«. Lahko pa se postavi pravilo, da v primeru, da ima predal samo eno črko, da je vedno na levi strani oprema ali zdravila, ki se uporabljajo bolj pogosto, na desni strani predala pa oprema ki se uporablja manj pogosto. V tem primeru ne bi označevali predala z »F-1« in »F-2«, kjer bi prvo oznako postavili na levo stran predala in drugo oznako na desno stran predala, ampak bi veljalo prej omenjeno pravilo in bi predal označili samo z eno oznako »F«. Manj nalepk bi seveda pomenilo lažjo prepoznavo.

*Tabela 6: Infuzijske tekočine*

Fluids (tekočine)	
F-1	F-2
fiziološka raztopina	glukoza 50 mg/mL
Ringer raztopina	glukoza 100 mg/mL hidroksietilškrob

## RAZPRAVA

V literaturi najdemo pogosto zahteve, ki se nanašajo na uporabo opreme za reanimacijo. Spodaj sta omenjena dva standarda in sicer iz Velike Britanije in Nove Zelandije:

- *Accident and Emergency Nursing. Cardiopulmonary resuscitation standards for clinical practice and training in the UK,*
- *Standards for Resuscitation: Clinical Practice and Education. A Resource for Healthcare. Australian resuscitation council New Zealand resuscitation council.*

V obeh standardih se omenja da morajo zaposleni poznati in uporabljati opremo za reanimacijo in da je znan položaj opreme znotraj reanimacijskih vozičkov:

- Staff must be familiar with the location of all resuscitation equipment within their working area.
- Ideally, the equipment used for cardiopulmonary resuscitation (including defibrillators) and the layout of equipment and drugs on resuscitation trolleys should be standardised throughout an institution.

S pomočjo mnemonikov smo razvrstili opremo in zdravila reanimacijskega vozička. To zagotavlja logično pomnjenje in s tem hitrejšo identifikacijo opreme, ki jo v nujnih situacijah potrebujemo. Takšen način tudi olajša dostop vsem, ki oddelčnega reanimacijskega vozička ne poznajo. Alfabetična postavitve opreme in združevanje glede na način uporabe sta torej dve postavki, na katerih lahko bazira dizajn reanimacijskega vozička.

V številnih študijah (Donchin, 2002; McLaughlin, 2003; Rousek in Hallbeck, 2011; Grundgeiger idr., 2014) so preoblikovanje reanimacijskih vozičkov izvajali na osnovi ergonomskih načel, pri čemer so upoštevali učinkovitost, udobnost in varnost (Gosbee, 2002). V raziskavi Rousek in Hallbeck (2011) so modifircirali predal z zdravili reanimacijskega vozička, pri čemer so potrdili, da na novo razporejena zdravila zmanjšajo čas iskanja in omogočajo hitrejšo prepoznavo. Do podobnih izsledkov so prišli tudi v raziskavi McLaughlin (2003), kjer so zdravila postavili v razdelke kompaktne pene, s čimer so jih porazdelili in omogočili enostavno razpoznavanje. Pri organizaciji reanimacijskih vozičkov je pomembno tudi mnenje uporabnikov, torej medicinskih sester in zdravnikov. Kvalitativni podatki v študiji Grundgeiger idr. (2014) prikazujejo pozitivno mnenje sodelujočih medicinskih sester glede novega načina ureditve predalov z razdelilniki, izpostavile pa so pomanjkljivost v zvezi z vidnimi oznakami nad zdravila, saj se lahko ob tem izvajajo površne kontrole posameznega zdravila. Pomembno je omeniti, da v reanimacijskem vozičku ni priporočljivo hraniti večjih zalog zdravil ali druge opreme, saj je težko slediti kolikšna količina manjka in ali je njihov rok trajanja že potekel. Posledično to v nujnih situacijah otežuje iskanje pripomočkov (Swanson, 2004; Ornato idr., 2012). Predali reanimacijskih vozičkov morajo biti vselej zaprti, kar onemogoča nepredvideno izposojanje nujne opreme ali shranjevanje večjih količin presežkov. S tem se zmanjša tudi verjetnost manjkajoče, potekle in podvojene opreme (Davies idr., 2014; Walker idr., 2012).

Nekateri avtorji (Donchin, 2002; Swanson, 2004; Maul idr., 2012; Pearson idr., 2012; Harris idr., 2013; McLaughlin, 2003) navajajo tudi priporočila za karseda najboljšo organizacijo reanimacijske opreme. Ena od teh je transparentnost predalov, ki omogoča neposredno vizualizacijo opreme in njeno razporeditev (Yaron idr., 1994; Walker idr., 2012). Zdravila v reanimacijskem vozičku morajo

biti vedno sistematično organizirana in postavljena na isto mesto (Shah idr., 2003). Standardno pozicioniranje zdravil zajema tudi osnovna priporočila: pogosto uporabljena zdravila je najbolje hraniti v sprednjem delu predala; zaradi možnosti zamenjave je smiselno zdravila med seboj fizično ločiti, ter jih razvrstiti od leve proti desni glede na zaporedje uporabe (Shultz idr., 2010). Za lažjo organizacijo se lahko uporabljajo barvne kode, ki pomagajo pri zmanjševanju napak, povezanih z aplikacijo zdravil (Shah idr., 2003).

Potrebno je vedeti, da popolne postavitve opreme v reanimacijskem vozičku ni mogoče določiti, saj ima vsak oddelek svoje preference. Vedno znova pa se odkrivajo novi načini zmanjševanja napak pri reanimaciji, tudi na račun določanja novih razporeditev v vozičkih.

Razporeditev zdravil iz podane literature na spodnji sliki, se nam zdi zelo dobrodošla. Zdravila so v tem primeru razdeljena po abecednem redu. Vpisani so tudi roki trajanja in koncentracija



Za označevanje predala, kjer so zdravila predlagamo samo oznako »D«. Navadno je samo en predal na vozičku v katerem so shranjena zdravila. V primeru da se v času reanimacije uporablja dodatna posoda/tasa, bi lahko predal reanimacijskega vozička z zdravili označili z »D-1«. Taka oznaka bi nam takoj dala vedeti, da obstajajo tudi druga zdravila pomembna za reanimacijo, ki so locirana nekje drugje. Oznaka »D« na predalu pa bi pomenila da ni pripravljenih zdravil na drugi lokaciji.

Na spodnji sliki vidimo predal z zdravili, ki ima za razliko od prej predstavljenega zdravila v originalnih škatlah. Tak način sigurno doprinese da se zdravilo hitreje opazi, je pa nekaj časa potrebnega za odpiranje škatle. Na škatlah se prav tako hitreje najde rok trajanja za kontrolo vozička, so pa roki trajanja tudi na samih ampulah/vialah, kar pa bi zahtevalo malo več časa pri preverjanju samega vozička.



Navadno so zdravila v zgornjem najvišjem predalu, vendar ni vedno tako pravilo, kot se vidi na spodnji sliki. Najvišji predal vsebuje napis »TUBUSI I GELI«. Ni pa čisto jasno ali se predal v katerem so tubusi uporablja tudi za shranjevanje laringoskopa. Mogoče je laringoskop v predalu označenem z »ROKAVICE«, ali pa je en širok predal rezerviran samo za rokavice? Po drugi strani čisto spodnji predal nima oznak in se predvideva da je prazen. V tem primeru bi verjetno mnemoniki in potencialna prerazporeditev opreme bolj nazorno nakazala kaj se nahaja v posameznem predalu.

Če hočemo prebrati napise, se moramo v teh primerih postaviti zelo blizu samih predalov zaradi manjših črk.



Voziček na spodnji sliki ima postavljena zdravila v najvišjem predalu. Vprašanje se pojavi ali je v spodnjem predalu res samo AIRTRAQ, saj gre za najbolj globok predal v celotnem vozičku. AIRTRAQ in pripomočki za težjo intubacijo bi lahko bili vsi pod oznako »A-2«.

Prav tako za intubacijo ni dovolj jasno ali naj odpremo predal »INTUBACIJA«, da vzamemo laringoskop, ali naj odpremo tretji predal: »PRIPOMOČKE ZA DIHALNO POT«. Ali je v predalu »INTUBACIJA« samo laringoskop?

Pri takem vozičku bi bilo najbolje izbrati dva predala za oskrbo dihalne poti. En predal bi imel oznako »A-1«, drugi pa »A-2«. Ostali predali bi bili označeni s »C«, »D« in »F« kar bi bilo popolnoma jasno kje je kaj shranjeno. Voziček na spodnji sliki ima zdravila v najvišjem predalu.

Vprašanje se pojavi ali je v spodnjem predalu res samo AIRTRAQ



Spodnja slika prikazuje reanimacijski voziček, ki pa nima nobenih oznak na predalih. Ali lahko pričakujemo da bosta specializant, ki je prvi dan v teh prostorih, ali na novo zaposlena medicinska sestra na uvajanju, takoj iz predala vzela laringoskop, tubus ali IV kanilo? Po vsej verjetnosti bi iskanje trajalo kar nekaj nepotrebnega časa. V primeru, da se reanimacije pojavljajo redko, pa mislimo, da je čisto na mestu tudi vprašanje ali bi zaposleni, z večletno delovno dobo tudi dovolj hitro našli posamezni pripomoček?





Podobno kot v prejšnjem primeru, tudi spodnji voziček nima nič označeno kaj se nahaja v posameznem predalu. Pri nas je praksa da anesteziologi krožijo po celi Sloveniji, tako da je pričakovati nekaj izgubljenega časa pri iskanju opreme in odpiranju predalov. Če ni zraven nikogar, ki voziček dobro pozna, je tudi v tem primeru pričakovati več časa za iskanje opreme.



Voziček na spodnji sliki ima v predalu glede na našo razvrstitev tri različne kategorije. Najdemo tekočine (»F«), infuzijske sisteme (»C«) in obrazne maske za ventilacijo (»B«).

Pri maskah ostaja še odprto vprašanje ali jih kategorizirati pod dihanje/ventilacijo (»B«), saj so navadno že nameščene na dihalnem balonu, ki spada pod »B«, ali pa jih kategorizirati v skupino »A«

Večina učbenikov obrazne maske obravnava v poglavjih o umetni dihalni poti. Zato mislimo da bi poskušali te maske klasificirati v področje »A«. Če je maska na balonu pa bi dihalni balon klasificirali pod »B«.



Na spodnji sliki vidimo predal označen s »TUBUSI«. Predal vsebuje tudi AIRTRAQ, ki pa bolj spada v opremo drugega izbora »A-2«. Če bi se v kliničnem primeru neuspešne intubacije z laringoskopom, bi se lahko odločili za uporabo videolaringskopa AIRTRAQ. Pri vseh zaprtih predalih (desna slika) bi verjetno bila dilema kateri predal odprti da vzameo za pripomoček za intubacijo.

Za reanimacijo verjetno ni potrebno tako veliko število tubusov različnih zunanjih premerov, kot jih vidimo v predalu na sliki.



Zaščitna oprema (očala) postavljena v predal »TEKOČINE« bi lahko bila v predalu označenim kot equipment »E«. Predal z opremo »E«, bi nam lahko služil za stvari, ki jih ne moremo klasificirati v kake druge kode. Razen zaščitnih očal, lahko ima predal zaščitne maske in rokavice. Prostora bi moralo biti dovolj za EKG elektrode, defibrilacijske elektrode, pulzni oksimeter za enkratno uporabo in rezervne baterije laringoskopa.



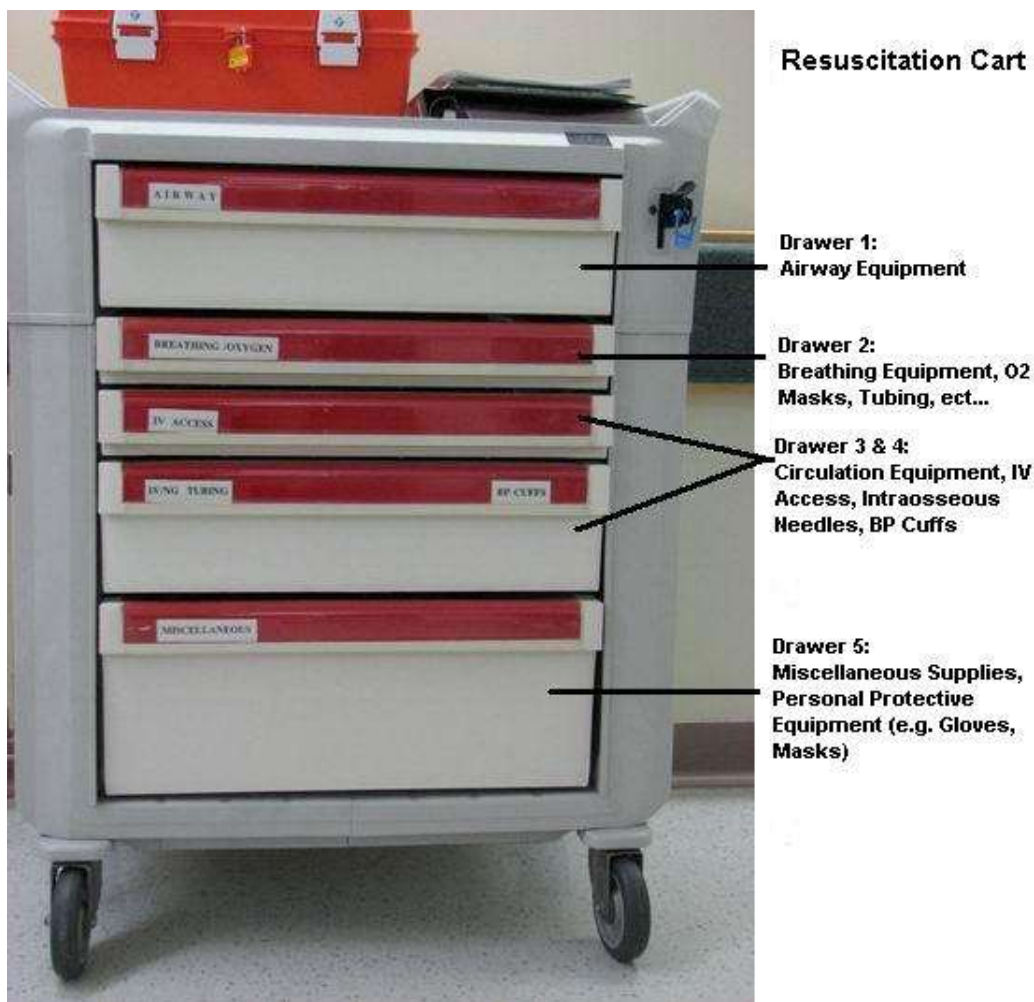
Na vozičkih, ki smo jih poiskali po svetovnem spletu najdemo napise, ki so pogosto sestavljeni iz celotnih besed. Oznake z mnemoniki nismo nikjer uspeli najti. Na spodnji sliki je voziček, kjer bi lahko »AIRWAY« bil označen z »A«, predal »VENOUS« bi označili s »C«, predal »MEDICATIONS« z »D« in predal »RESPIRATORY« z »B«.

Ni sicer jasno katere medicinske pripomočke imajo avtorji prispevka shranjene v predalu »SURGICAL«.



Vir: <https://www.cliniciansbrief.com/article/assembling-crash-cart>

Na spodnjem vozičku iz tujine prav tako vidimo nalepke z napisi, kar nam pomeni precej časa da najdemo kje je kaj, razen da položaje opreme zelo dobro poznamo. Opremo za dostop do obtočil »C« so avtorji postavili v dva predala (Drawer 3 & 4). V predal so postavili manšeto za merjenje tlaka, ki bi po naši klasifikaciji spadala v skupino »E«. Vse ostalo bi se dalo klasificirati v naš sistem. Predal »AIRWAY« v »A«, predal »BREATHING OXYGEN« v »B« in »MISCELLANEOUS« v »E«, kjer bi bile rokavice, maske in manšeta iz predala »C«.



Vir:<http://www.sickkids.ca/Nursing/Education-and-learning/Nursing-Student-Orientation/module-3-emergency-procedures/mod3-codeblue/resus-cart/index.html>

Na spodnji različici razporeditve v tujini vidimo da uporabljajo tri predale za shranjevanje tekočin. Predali bi lahko bili označeni kot »F-1«, »F-2« in mogoče malo nestandardno glede do zdaj napisanega »F-3«. Bi pa zraven še vseeno pisalo kaj točno je v predalu. Na spodnjem predalu vidimo v levem zgornjem kotu vsakega predala napis kaj je v njem. Od daleč seveda ne moremo razbrati napisa.



Vir:<http://www.sickkids.ca/Nursing/Education-and-learning/Nursing-Student-Orientation/module-3-emergency-procedures/mod3-codeblue/resus-cart/index.html>

Spodnji primer označevanja vozička prikazuje ogromno nalepk z napisi, kaj vse vsebuje posamezni predal. Rešitev se nam ne zdi ravno sistematična in zaposleni v tem primeru označevanja morajo zelo dobro vedeti, kje se jim nahaja katera oprema. Vozaček ima 7 predalov, kar presega število naših šestih mnemonikov (od »A« do »F«).



Vir: <https://www.sciencesource.com/archive/Hospital-Crash-Cart-SS2462882.html>



Našli smo voziček, ki ima z velikimi črkami napisano kaj vse vsebuje predal. Voziček se sklada z našo zamislijo, razlika je samo v tem da sta dva predala povezana z dostopom do obtočil »C«: »IV DRIPS« in »CIRCULATION«. Sukcijske katetre bi lahko dali pod kategorijo »A«. Opaziti je, da imajo zraven velikih črk še majhne napise. Tak način se nam zdi uporaben za preverjanje opreme, ko ne gre za urgentno stanje in ni stresnega dogodka. Od mnemonikih z velikimi črkami, bi lahko bile zraven manjše nalepke s točno določeno opremo predala, ki bi pomagala pri pregledih vozička.



Vir: <https://www.holloman.af.mil/Art/igphoto/2001285759/>

## ZAKLJUČEK

Organizacija postavitve opreme znotraj reanimacijskih vozičkov je izjemnega pomena, saj lahko ima iskanje pripomočkov med reanimacijo izrazito negativne posledice za bolnika. Načini označevanja in organiziranja še niso docela standardizirani, zato imajo institucije in oddelki reanimacijske vozičke urejene glede na navajenost in priročnost oz. uporabnost. Prav slednja postavka pa je nujna pri razvrščanju opreme, saj je potrebno upoštevati algoritme, to pa pomeni, da mora biti določena oprema na takojšnjem dosegu roke. Menimo, da označevanje predalov z mnemoniki omogoča hitro lociranje le teh, pri čemer razumevanje posameznih simbolov ni zapleteno.

## Literatura

1. Davies, M., Couper, K., Bradley, J., Baker, A., Husselbee, N., Woolley, S., Davies, R.P., Perkins, G. (2014). A simple solution for improving reliability of cardiac arrest equipment provision in hospital. *Resuscitation*, 85(11), 1523-1526.
2. Donchin, Y. (2002). Resuscitation trolleys: human factors engineering. *Quality and Safety in Health Care*, 11(4), 393.
3. Dyson , E. in Smith, G. (2002). Common faults in resuscitation equipment-guidelines for checking equipment and drugs used in adult cardiopulmonary resuscitation. *Resuscitation*, 55(2), 137-149.
4. Gosbee, J. (2002). Human factors engineering and patient safety. *Quality & safety in health care*, 11(4), 352-354.
5. Grundgeiger, T., Harris, B., Ford, N., Abbey, M., Sanderson, P. in Venkatesh, B. (2014). Emergency medical equipment storage: benefits of visual cues tested in field and simulated settings. *The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 56(5), 958-972.
6. Harris, B., Ford, N., Grundgeiger, T., Venkatesh, B. in Sanderson, P. (2013). Evaluating the Redesign of an ICU Bedside Emergency Equipment Drawer. *Proceedings of the 57th Annual Meeting of the Human Factors and Ergonomics Society* (str. 678-682). Santa Monica CA: Human Factors and Ergonomics Society.
7. Maul, E., Latham, B. in Westgate, P. (2012). Saving Time Under Pressure: Effectiveness of Standardizing Pediatric Resuscitation Carts. *Hospital Pediatrics*, 6(2), 67-71.
8. McLaughlin, R. (2003). Redesigning the Crash Cart: Usability testing improves one facility's medication drawers. *The American Journal of Nursing*, 103(4), 64A-64F.

9. Ornato, J., Peberdy, M., Reid, R., Feeser, V. in Dhindsa, H. (2012). Impact of resuscitation system errors on survival from in-hospital cardiac arrest. *Resuscitation*, 83(1), 63-69.
10. Paparella, S. (2017). Preventing high-stake resuscitation-related medication events. *Journal of Emergency Nursing*, 43(2), 171-175.
11. Pearson, A., Caird, J. in Mayer, A. (2012). Crash Cart Drug Drawer Layout and Design. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*, 56(1), 792-796.
12. Rothschild, J., Landrigan, C., Cronin, J., Kaushal, R., Lockley, S., Burdick, E., Stone, P.H., Lilly, C.M., Ktz, J.T., Czeisler, C.A., Bates, D. (2005). The Critical Care Safety Study: The incidence and nature of adverse events and serious medical errors in intensive care. *Critical Care Medicine*, 33(8), 1694-1700.
13. Rousek, J. in Hallbeck, S. (2011). Improving Medication Management Through the Redesign of the Hospital Code Cart Medication Drawer. *Human Factors*, 53(6), 626-636.
14. Shah, A., Frush, K., Luo, X. in Wears, R. (2003). Effect of an intervention standardization system on pediatric dosing and equipment size determination: a crossover trial involving simulated resuscitation events. *Archives of Pediatric & Adolescent Medicine*, 157(3), 229-236.
15. Shultz, J., Davies, J., Caird, J., Chisholm, S., Ruggles, K. in Puls, R. (2010). Standardizing anesthesia medication drawers using human factors and quality assurance methods. *Canadian Journal of Anesthesia*, 57(5), 490-499.
16. Stahl, K., Palileo, A., Schulman, C., Wilson, K., Augenstein, J., Kiffin, C. in McKenney, M. (2009). Enhancing patient safety in the trauma/surgical intensive care unit. *The Journal of trauma*, 67(3), 430-433.

17. Swanson, C. (2004). Reorganizing a resuscitation room using six sigma (6S) principles. *Journal of Emergency Nursing*, 40(4), 371-376.
18. Walker, S., Brett, S., McKay, A., Aggarwal, R. in Vincent, C. (2012). The "Resus:Station": the use of clinical simulations in a randomised crossover study to evaluate a novel resuscitation trolley. *Resuscitation*, 83(11), 1374-1380.
19. West, J., Hamlyn, H. in Halls, S. (2007). Resus:station: a redesign of the resuscitation trolley. V R. Coleman, A. Macdonald, & E. Orstoff (Ured.), Include 2007. London: Royal College of Art.
20. Yaron, M., Ruiz, E. in Baretich, M. (1994). Equipment organization in the emergency department adult resuscitation area. *The Journal of Emergency Medicine*, 12(6), 856-848.
21. Križmarić M, Rotman E. (2018). Označevanje in postavitve opreme in zdravil v reanimacijskih vozičkih = Labelling and position of equipment and drugs in reanimation carts. V: MACUH, Bojan (ur.). Zbornik prispevkov z recenzijo = Proceedings book with review. 1st ed. Maribor: Alma Mater Press. Str. 958-964,