



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA GOSPODARSKI RAZVOJ IN TEHNOLOGIJO
URAD RS ZA MEROSLOVJE



Mednarodni sistem
merskih enot SI

dr. Samo Kopač,
Urad RS za meroslovje, MGRT

Z ZANESLJIVIMI MERITVAMI DO PRAVIH ODLOČITEV



Merjenja že ves čas igrajo ključno vlogo v našem življenju in so osnova za sprejemanje odločitev.

Kakovost in učinkovitost procesov je ključno odvisna od merenj.



Včasih je od meritev in odločitev, sprejetih na njihovi podlagi, odvisno naše življenje!



- **Pravilnost meritev → pravilnost odločitev → izboljšanje učinkovitosti**
- **Bolj točne meritve – boljše odločitve**
- **Doseganje večje/boljše ponovljivosti in zmanjševanje vpliva človeškega faktorja.**
- **Zmanjševanje stroškov zaradi ponavljanja meritev:** npr. rezultati analiz v zdravstvu, ki jih izvede laboratorij nekega zdravstvenega doma v Sloveniji, zanesljivi tudi pri določanju diagnoze v bolnišnici npr. v Avstriji.....



- **Osnovna meroslovnna načela sicer veljajo za vsakršno meritev, še posebej pa je ključno, da se jih upošteva tudi v zdravstvu, saj je razumevanje rezultatov meritev in analiz ključno pri odločitvah, od katerih je odvisno naše zdravje in naše življenje.**





Merjenja zagotavljajo osnovno podporo v zdravstvu



Kakovost storitev je dobra toliko, kolikor

- so dobro opravljene meritve!**
- dobro znajo „odločevalci“ rezultate meritev uporabiti / interpretirati!**



ISO 9001

- **7.1.5 - Viri nadzorovanja in merjenja**
- **7.1.5.2 – Merilna sledljivost**
 - **Nabava ustreznih meril**
 - **Sledljivost meritev**
 - **Kalibracija / umerjanje meril**
 - **Validacija metod**
 - **Merilna negotovost**
 - **Interpretacija rezultatov meritev pri odločanju**



Uporaba/nabava ustreznih meril in metod

- Merila in merilne metode primerne namenu uporabe
- Določiti zahteve za merjenja → zahteve za merila
- „preslaba“ merila – večja tveganja neustreznih odločitev
- „predobra“ merila – previsoki stroški



?

?





Sledljivost merilne opreme in rezultatov meritev

meroslovna sledljivost

lastnost merilnega rezultata, ki omogoča navezavo rezultata na referenco skozi dokumentirano neprekinjeno verigo umeritev/kalibracij, od katerih vsaka prispeva k merilni negotovost

Merilna oprema mora biti sledljiva do SI enot

- **ustrezno kalibrirana / umerjena**
- **potrjena ustreznost za namen uporabe**
- **preden se jo da v uporabo.**

Fizikalna veličina	Enota SI	Oznaka
dolžina	meter	m
masa	kilogram	kg
čas	sekunda	s
električni tok	amper	A
temperatura	kelvin	K
množina snovi	mol	mol
svetilnost	kandela	cd



Kalibracija / umerjanje meril

kalibracija, umeritev

operacija, s katero se pod določenimi pogoji najprej ugotavlja povezava med vrednostmi veličine in merilnimi negotovostmi, ki jih dajejo etaloni in ustrezna kazanja s pripadajočimi merilnimi negotovostmi, nato pa se ta informacija uporabi za ugotovitev razmerja, ki na podlagi kazanja omogoči pridobitev merilnega rezultata

- **Pregled kalibracijskih certifikatov (ustrezna sledljivost – akreditirani?)**
- **Analiza rezultatov kalibracije (kaj pomenijo rezultati za našo uporabo)**
- **Potrditev ustreznosti za namen uporabe**
- **Rekalibracija (določitev intervala med kalibracijami)**
- **Obvladovanje meril (med dvema kalibracijama) – defektna merila (izločiti oz. popraviti in na novo kalibrirati)**



Validacija metod

validacija

Priskrba objektivnih dokazov, da metoda izpolnjuje specificirane zahteve, pri čemer specificirane zahteve ustrezajo predvideni uporabi

- **Vse metode merjenja morajo biti preverjene za namen uporabe** (npr. kako merimo višino človeka ali kako merimo velikost tumorja)
- **Kakšna je zahtevana točnost, merilna negotovost, ponovljivost..., da bomo lahko sprejemali ustrezne odločitve**



Podajanje rezultatov:

rezultat meritve $\longrightarrow$ $x = x_i \pm U$ $\longleftarrow$ merilna negotovost

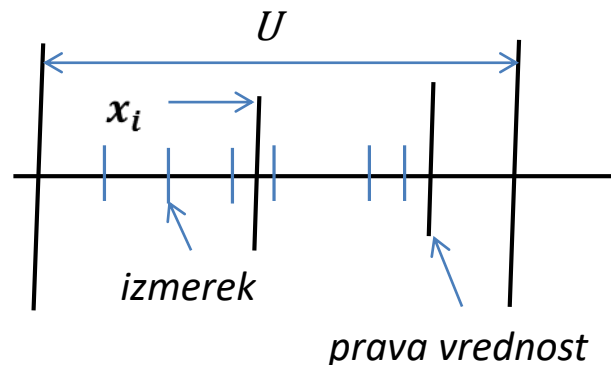
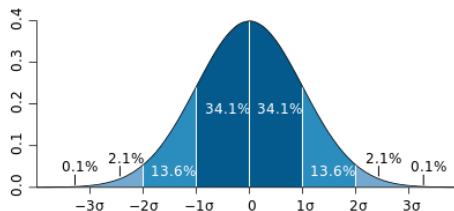
$\nearrow$ izmerjena vrednost

$l = 1.204 \text{ m} \pm 0.003 \text{ m}$
 $l = (1.204 \pm 0.003) \text{ m}$

Merilna negotovost

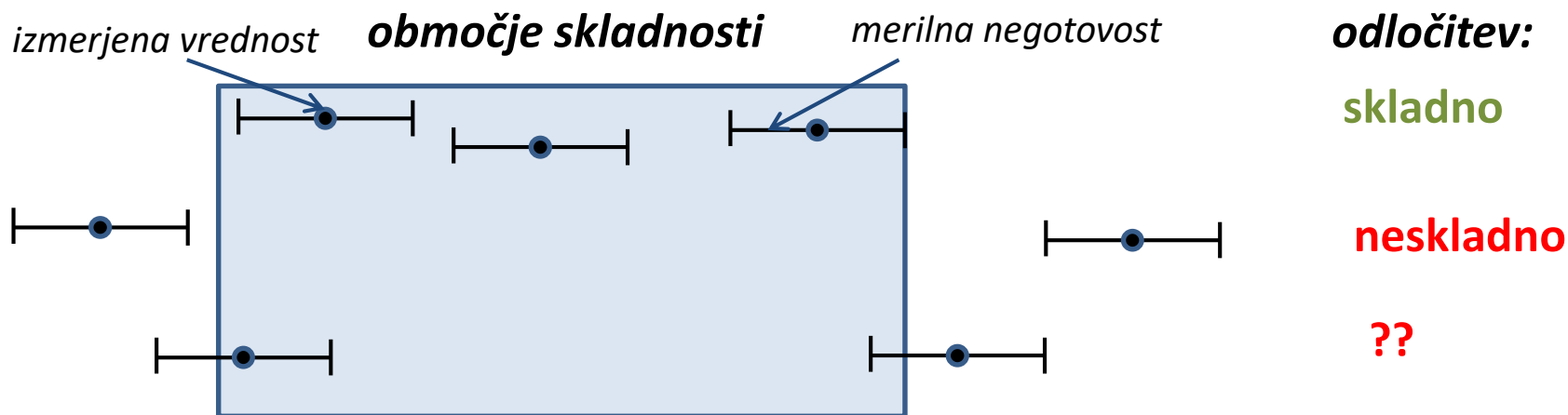
merilna negotovost

nenegativni parameter, ki označuje raztros vrednosti veličine, ki so na podlagi uporabljenih podatkov pripisane merjencu (dvom v veljavnost merilnega rezultata)





- Razumevanje in upoštevanje rezultata in merilne negotovosti pri odločitvah, pri postavljanju diagnoz...
- Merilna negotovost vpliva na odločitve o skladnosti!



Usposobljenost „odločevalcev“ za razumevanje rezultatov meritev in njenega vpliva na sprejete odločitve!



NAMESTO ZAKLJUČKA:

- Zanesljive meritve so ključne za kakovostne odločitve
- Usposobljenost osebja (tudi „odločevalcev“) je ključna za razumevanje rezultatov meritev in sprejemanje ustreznih odločitev
- Zavedanje o pomembnosti meroslovnih načel je v družbi še vedno prenizko
- Govorimo različne jezike na področju meritev (meroslovci / uporabniki / odločevalci)
- Strategija meroslovja: Izboljšati meroslovno kulturo