

# Predavanje

## Izdelava realističnega načrta izvajanja Re-CO - študija primera stavba izobraževalne ustanove

Marko Pečkaj  
Institut Jožef Stefan - Center za  
energetsko učinkovitost



## Predavanja

# Izdelava realističnega načrta izvajanja Re-CO – študija primera stavba izobraževalne ustanove

Predavatelj: Marko Pečkaj (IJS-CEU)

28. maj 2024

# Dobrobiti Re-Co

## Koristi izvedbe Re-Co !

- So vsi obstoječi izdatki potrebni za zagotovitev ugodja in parametrov v prostoru ali delovanju proizvodnega procesa?
- Ali sploh dosegame zahtevane parametre?
- Koristi so nefinančne in finančne...
  - Povprečni učinki izvajanja Re-Co:
  - od 5 do 15 % prihranek (do 30 %)
  - EVD <3 let, (organizacijski in nizkoinvesticijski ukrepi)

# Stroški izvedbe Re-Co v stavbah (1/3)

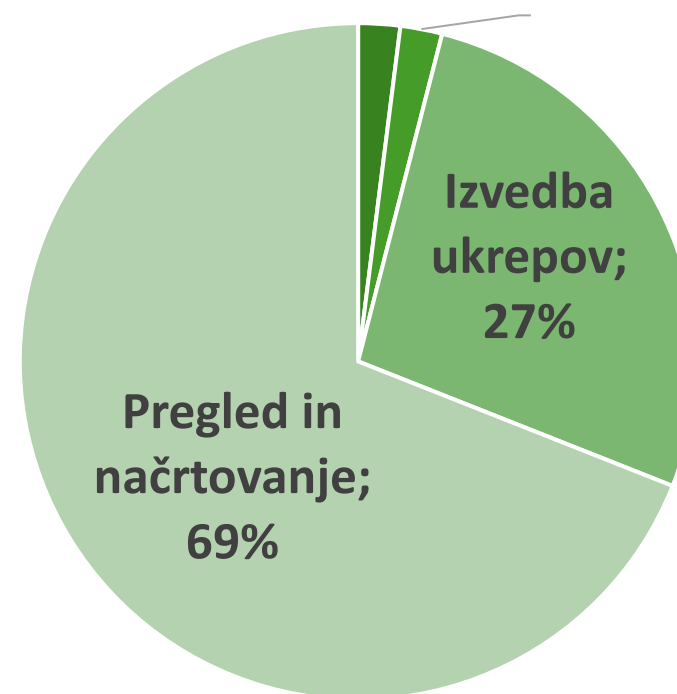
## Vplivni dejavniki za izvedbo:

- obseg projekta, število in zapletenost energetskih sistemov
- velikost in število stavb, tehnoloških procesov
- starost in stanje opreme in sistemov
- raven znanja in povezava ter sodelovanje lastnega osebja z zunanjimi strokovnjaki pri izvedbi projekta
- prisotnost že vzpostavljenega sistema upravljanja energije in dokumentacije za obratovanje in vzdrževanje
- stroški zunanjega ponudnika storitev

## Stroški izvedbe Re-Co v stavbah (2/3)

Značilna razdelitev stroškov izvedbe Re-Co po posameznih glavnih korakih:

Preverjanje in sledenje učinkom ukrepov; 2%    Poročanje in obveščanje; 2%



## Stroški izvedbe Re-Co v stavbah (3/3)

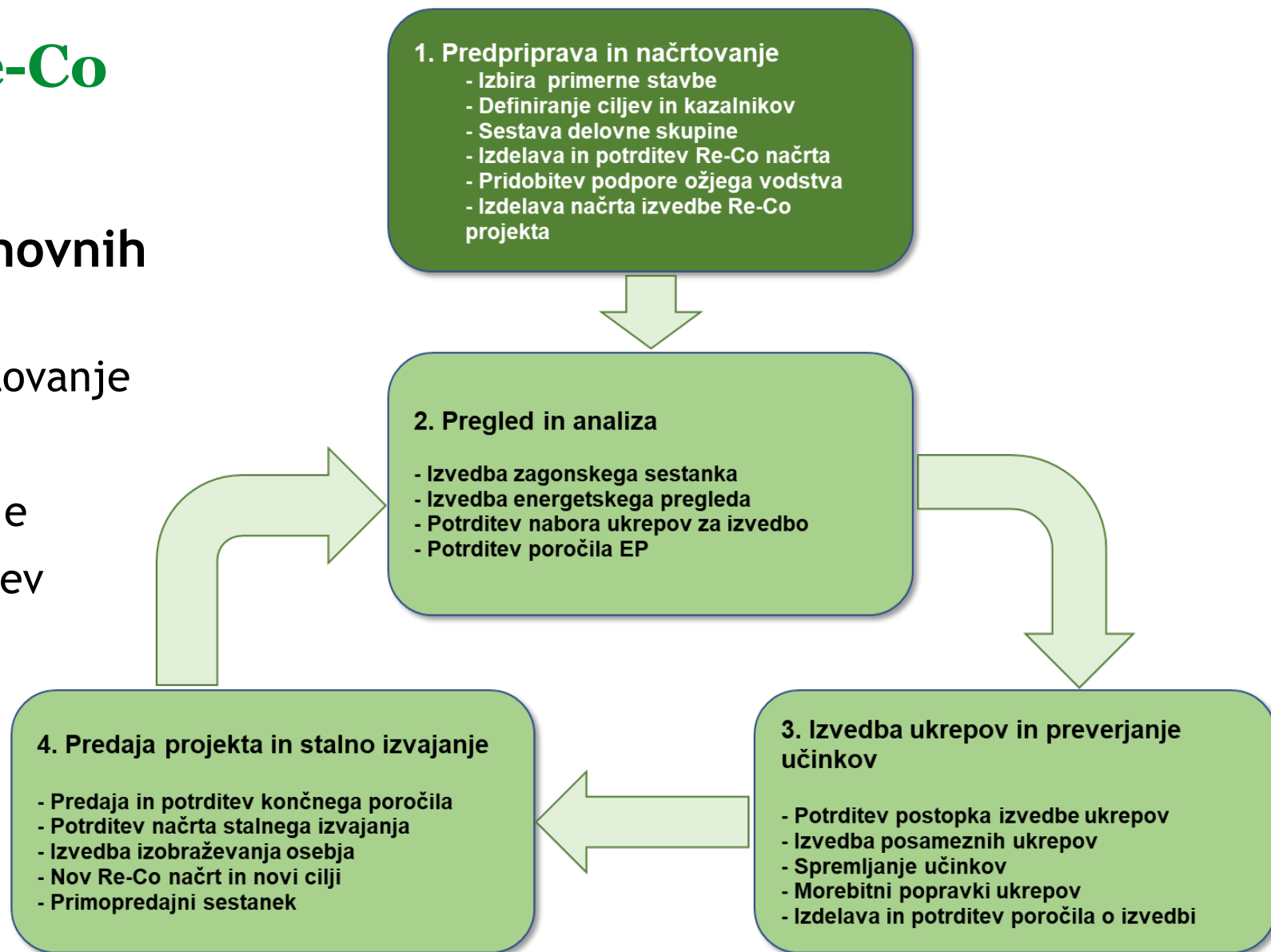
**Financiranje, znižanje stroškov izvedbe, kje najti finance?...**

- dvig proračuna za vzdrževanje
- podpore, subvencije...
- izvedba v lastni režiji (oprema, znanje, usposobljenost, v celoti, delno, kot podpora...)?
- Pogodbeništvo - zunanji izvajalci in investitorji...

# Izvedba projekta Re-Co

Re-Co se izvaja v štirih osnovnih korakih:

1. korak - predpriprava in načrtovanje
2. korak - pregled in analiza
3. korak - izvedba in preverjanje
4. korak - izročitev in zagotovitev stalnega izvajanja



# Predpriprava in načrtovanje (1/4)

Osnova za uspešno izvedbo Re-Co!

Naloge:

- **določitev realnih ciljev in namena projekta** (želje naročnika, podpora ožjega vodstva...)
- **izbira stavbe, tehnoloških sistemov...** (širši nabor, izhodiščno stanje in poraba... )
- **sestava delovne skupine** (lastna izvedba, zunanji izvajalci, odgovornosti...)
- **porazdelitev obveznosti in odgovornosti skladno z zmožnostmi, usposobljenostjo...**
- **Izvedba hitrega pregleda** (seznanjanje, hitri pregled in analiza osnovnih podatkov...)
- **okvirni načrt izvedbe Re-Co** (oris poteka, kazalniki uspešnosti, ocena stroškov in prihrankov, potrjevanje uspešnosti, časovnica)...
- **določitev načina obveščanja in izmenjave podatkov...**



# Predpriprava in načrtovanje (2/4)

## Izbira stavbe:

- podpora lastnika oziroma upravnika
- velikost stavbe ali kompleksa, letni obratovalni stroški
- neupravičeno visoki kazalniki rabe energije, nepojasnjeno povečanje porabe energije in/ali vode, pogoste ali prezgodnje okvare opreme, čezmerne pritožbe uporabnikov
- zapletenost stavbnih sistemov, razpoložljivost dokumentacije, podatkov o porabi, CNS, sistem upravljanja z energijo ter energetskega knjigovodstva
- pripravljenost tehničnega osebja za sodelovanje
- načrti razvoja stavbe v prihodnosti

# Predpriprava in načrtovanje (3/4)

## Sestava delovne skupine in odgovornosti:

- Lastnik(i) stavbe (ali njihov zastopnik)
- upravnik stavbe
- obratovalno in vzdrževalno osebje (dodatno - čistilno in varnostno osebje, zunanji vzdrževalci, uporabniki)
- zunanji podizvajalci
- po potrebi zunanji izvajalci storitev Re-Co

# Predpriprava in načrtovanje (4/4)

Udeleženci	Predpriprava in načrtovanje	Pregled in analiza	Izvajanje in preverjanje učinkov	Predaja projekta in stalno izvajanje
<b>Predstavniki lastnika – vodstvo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Določa merila uspešnosti;</li> <li>Določi obratovalne pogoje.</li> <li>Organizira zagonski sestanek</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sodeluje s ponudnikom storitev pri identificiranju potencialnih ukrepov URE</li> <li>Soglaša s predlaganimi ukrepi, ki jih je treba izvajati</li> </ul>	Potrjuje merila vrednotenja uspešnosti	Posodoblja lastnikove zahteve
<b>Odgovorni vodja projekta - naročnika</b>	Prisostvuje zagonskemu sestanku	Zagotavlja razgovore in najnovejšo dokumentacijo za upravljanje in vzdrževanje	Udeležba na usposabljanjih in delavnicah	Dopolnjuje dokumentacijo za upravljanje in vzdrževanje
<b>Obratovalno in vzdrževalno osebje</b>	Prisostvujejo zagonskemu sestanku	Zagotavlja razgovore in ogleda na licu mesta, osvežuje dokumentacijo za upravljanje in vzdrževanje	Udeležba na usposabljanjih in delavnicah	Dopolnjuje dokumentacijo za upravljanje in vzdrževanje
<b>Pogodbeniki – zunanji izvajalci</b>	Prisostvujejo zagonskemu sestanku	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zagotavlja razgovore in ogleda</li> <li>Diagnostika, uravnoteženja sistemov in preverjanje delovanja sistemov</li> <li>Potrjuje načrt meritev in preverjanj</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Izvaja ukrepe URE</li> <li>Preskuša delovanje vseh sistemov in opreme</li> <li>Zagotavlja usposabljanje</li> <li>Namestitev opreme za meritve in preverjanje (M&amp;V)</li> </ul>	Po potrebi se odzivajo na garancijske in druge zahtevke upravnika stavbe ali naročnika.
<b>Izvajalec Re-Co</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prisostvuje zagonskemu sestanku</li> <li>Preveri obratovalna navodila sistemov in opreme</li> <li>Zbira podatke in ugotovi stanje v stavbi, procesu...</li> <li>Preveri trenutne nastavitve sistemov s tistimi iz obratovalnih navodil</li> <li>Pripravi primerjalne kazalnike</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Opravlja razgovore z osebjem in izvaja ogleda</li> <li>Preverja podatkovne smernice, povzetke opozoril, vzdrževalne dnevnik</li> <li>Ogledi na mestu samem</li> <li>Prepozna brez ali nizko stroškovne ukrepe kot tudi ukrepe za dvig vrednosti nepremičnine</li> <li>Pripravi predhodno oceno za meritve in potrjevanje posameznega potencialnega ukrepa</li> <li>Pripravi načrt meritev in potrjevanja v soglasju s pogodbenikom</li> <li>Pripravi nabor brez- ali nizko stroškovnih ukrepov URE na osnovi ocene prihrankov in vložkov</li> <li>Po potrebi predlaga spremembe obrat. vzdr.-navodil v skladu z naročnikom.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Določi izhodiščno rabo energije.</li> <li>Preveri spremembe učinkovitosti.</li> <li>Izvede snemanja (fotografije, zaslonski in videoposnetki)</li> <li>Preveri, ali so ukrepi dosegli zelen učinek</li> <li>Izvaja izobraževanja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Poročila o meritvah in preveritvah (OV-poročila)</li> <li>Pripravi načrt za opravo težav odkritih med izvedbo ukrepov</li> <li>Razvije načrt stalnega preverjanja obratovanja</li> <li>Dopolni PID dokumentacijo, nadzorne sheme in postopke</li> <li>Dopolni obratovalna in vzdrževalna navodila</li> </ul>

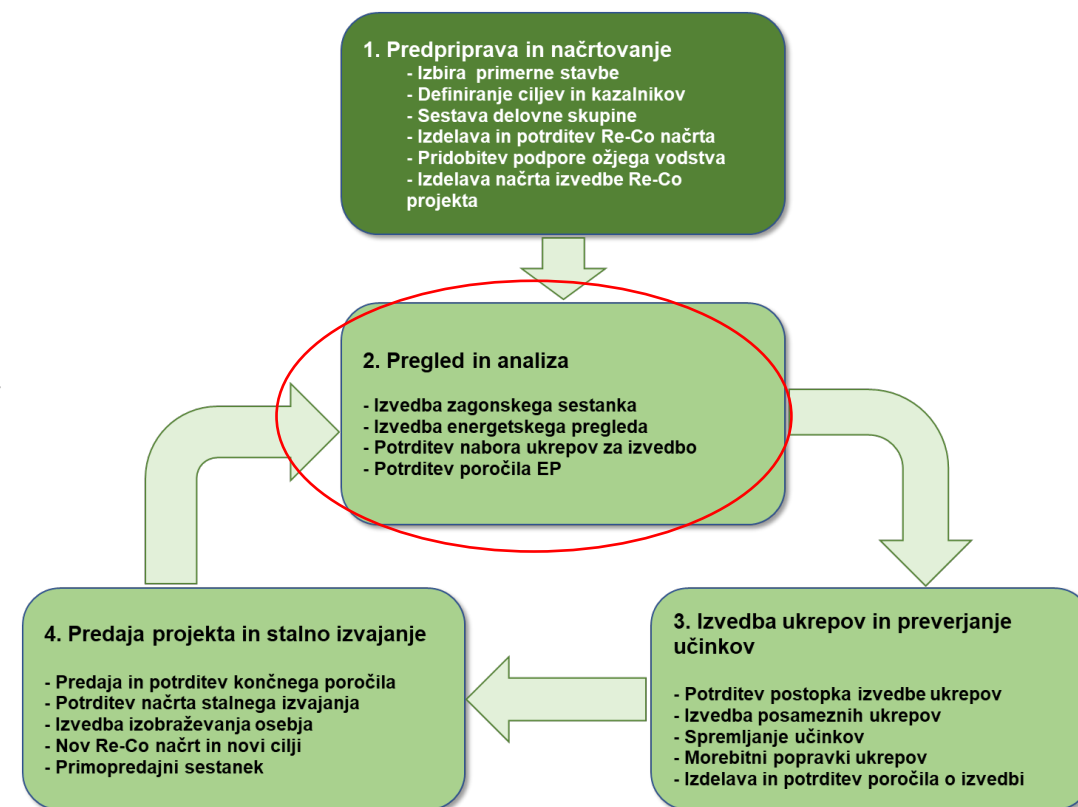
# Pregled in analiza (1/2)

Potek izvajanja poglobljenega pregleda :

**Sistematična analiza in spoznavanje delovanja stavbe, procesov in zahtev uporabnikov...**

Naloge:

- razumeti, kako in zakaj se uporabljajo in vzdržujejo energetske sistemi, stavbe, prostori...,
- prepoznati pomanjkljivosti in s tem priložnosti za morebitne izboljšave
- izbrati stroškovno najučinkovitejše izboljšave oziroma ukrepe za izvedbo
- predati popis ukrepov za izvedbo, s katerim se strinja naročnik



## Pregled in analiza (2/2)

**Poročilo o ugotovitvah možnih ukrepov EP mora vsebovati :**

- opis neinvesticijskih ali nizko investicijskih ukrepov URE
- predvidene prihranke energije, okoljski vplivi
- ocene stroškov izvedbe
- enostavno vračilno dobo - EVD, NSV, ISD
- priporočila za izvedbo - vrstni red in prioritete, možnosti sofinanciranja...
- postopek izvedbe - kdo, kako, časovnice...

Na **podlagi analize** koristi in stroškov odkritih ukrepov se **potrdi nabor** ukrepov (lastnik in izvajalec), ki je odvisen od proračuna ter ciljev upravnika in je zato edinstven za vsak projekt.

# Izvedba ukrepov in preverjanje učinkov (1/3)

## Poglavitne naloge so:

- izvedba potrjenih izbranih ukrepov (možnost dodatno odkritih ukrepov)
- po potrebi posodobitev izračunov prihrankov energije
- **preveritev** pravilnosti izvedbe ukrepov
- **spremljanje in preverjanje** učinkov ukrepov: meritve, računi, primerjava dnevnikov, kazalniki, trenutnega in izhodiščnega stanja...



## Izvedba ukrepov in preverjanje učinkov (2/3)

### Osnovni kraki izvedbe ukrepov (1/2):

- **uskladitev obsega načrta izvedbe ukrepov in poročila o izvedbi** (proračun, cilji, uskladitev med upraviteljem in izvajalcem)
- **izbor pristopa k izvedbi ukrepov** (z lastnim osebjem, s pomočjo zunanjega izvajalca, na ključ, kombinacije, postopno v lastni režiji, občasna zunanja strokovna pomoč...)
- **priprava in sprejetje realne časovnice izvedbe** (takojšnja celovita ali postopna izvedba, upoštevanje sezon, upravno pravnih postopkov...)

# Izvedba ukrepov in preverjanje učinkov (3/3)

## Osnovni kraki izvedbe ukrepov (2/2):

- **načrt izvedbe ukrepov** (opis nalog, časovni potek in kritične, izvajalci, obveščanje, vodenje dnevnika izvajanja)
- **izvedba ukrepov in potrjevanje** njihovih učinkov
- **poročilo o izvedbi** (seznam izvedenih in neizvedenih ukrepov, spremembe, doseganje ciljev in izboljšav, priporočila, dokumentiranje sprememb...)



# Predaja projekta in trajno zagotavljanje učinkov ukrepov (1/5)

Glavni namen je trajno zagotavljanje učinkov ukrepov Re-Co na osnovi stalnega spremljanja in analiziranja učinkovitosti delovanja energetskih sistemov

- periodno **preverjanje** in umerjanje delovanja zaznaval in merilnih verig in izvajanje **kontrolnih obhodov**
- **beleženje** obratovalnih parametrov ter morebitnih pritožb uporabnikov in preostalih pomembnih podatkov
- **Zajem, priprava in analiza podatkov**
- **izračuni oziroma vrednotenje primerjalnih kazalnikov**
- **poročanja ugotovitev za nadaljnjo odločevanje**



# Predaja projekta in trajno zagotavljanje učinkov ukrepov (2/5)

Poglavitni koraki predaje projekta so:

- izdelava končnega poročila (povzetek dejavnosti in ukrepov, ugotovitve in priporočila)
- izvedba usposabljanja osebja in po potrebi preostalih deležnikov projekta (ki bodo v nadaljevanju prevzeli postopek stalnega izvajanja Re Co)
- izvedba primopredajnega sestanka z upraviteljem ter osebjem stavbe,
- izdelava ocene energetske učinkovitosti tehnoloških sistemov ali stavbe po zaključku Re-Co (npr. novo izhodiščno stanje - CSRE)
- razvoj strategije stalnega izvajanja Re-Co za zagotavljanje stalnega nadzora in izboljševanja energetskih procesov (vključno z novim ali dopolnitvijo obstoječega načrta izvedbe projekta Re- Co)
- kadar projekt izvajajo zunanji izvajalci, preučiti možnost njihovega občasnega sodelovanja kot zunanjo pomoč pri stalnem izvajanju Re-Co

# Predaja projekta in trajno zagotavljanje učinkov ukrepov (3/5)

## Spremljanje učinkovitosti delovanja:

- periodno **preverjanje** in umerjanje delovanja zaznaval in merilnih verig in izvajanje **kontrolnih obhodov**
- **beleženje** obratovalnih parametrov ter morebitnih pritožb uporabnikov in preostalih pomembnih podatkov
- **zajem in priprava** ter **analiza** podatkov
- **izračuni** oziroma **vrednotenje** primerjalnih kazalnikov
- **poročanja** ugotovitev za nadaljnjo **odločevanje**

# Predaja projekta in trajno zagotavljanje učinkov ukrepov (4/5)

## Analiza učinkovitosti delovanja s pomočjo:

- analize obračunavanja komunalnih storitev (mesečni računi vode in energentov)
- analize primerjalnih kazalnikov (primerjava z izhodiščnim stanjem - npr. kWh/(m<sup>2</sup>, m<sup>3</sup>, t, kos, osebo), število pritožb...)
- analize sprememb vzorcev - trendov (podatki iz dnevnikov, SCADA ali CNS)
- avtomatiziranega diagnostična orodja (namenski sistem za odkrivanje napak)
- naprednih energetske informacijski sistemov (napredno časovno spremljanje učinkovitosti delovanja tehnoloških sistemov ali stavbe tudi v odvisnosti od poglavitnih vplivnih parametrov in ali vremenskih pogojev, AI)

# Predaja projekta in trajno zagotavljanje učinkov ukrepov (5/5)

## Periodičnost izvajanja Re-Co:

- naslednja ponovitev je načeloma **cenejša** (temelji deloma na obstoječih informacijah)
- možno **stalno** izvajanje ali **občasno** (3-5 let), v celoti ali tarčno?

## Kdaj izvesti ponovitev?

- **neupravičeno povečanje** porabe, pritožb uporabnikov, okvar, odmik od predvidenih vrednosti...
- izvedbe večjih tehnoloških ali gradbenih **posegov**, **sprememb** sistemov ali namembnosti prostorov...
- **zamenjava** obratovalno vzdrževalnega **osebja**...

**Če želite več informacij obiščite našo spletno stran [www.timepac.eu](http://www.timepac.eu) ali nas kontaktirajte na [marko.peckaj@ijs.si](mailto:marko.peckaj@ijs.si)**

Hvala za vašo pozornost!