
Energetske presoje – 3. del: Procesi

Energy audits – Part 3: Processes

Audits énergétiques – Partie 3: Procédés

Energieaudits – Teil 3: Prozesse

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

SIST EN 16247-3:2014

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c70137aa-c5d3-44d7-adaf-0ee6228d80f8/sist-en-16247-3-2014>

NACIONALNI UVOD

Standard SIST EN 16247-3 (sl), Energetske presoje – 3. del: Procesi, 2014, ima status slovenskega standarda in je istoveten evropskemu standardu EN 16247-3 (en), Energy audits – Part 3: Processes, 2014.

NACIONALNI PREDGOVOR

Evropski standard EN 16247-3:2014 je pripravilo združeno tehnično delovno telo CEN/CLC/JWG 1 Energetske presoje.

Slovenski standard SIST EN 16247-3:2014 je prevod evropskega standarda EN 16247-3:2014. V primeru spora glede besedila slovenskega prevoda v tem standardu je odločilen izvorni evropski standard v angleškem jeziku. Slovensko izdajo standarda je potrdil Strokovni svet SIST za področje elektrotehnike, informacijske tehnologije in telekomunikacij.

V Republiki Sloveniji se za izraz "energetska presoja", ki je v standardu SIST EN 16247-1:2012 definiran v točki 3.1, uporablja tudi izraz "energetski pregled", kot je uporabljen v Energetskem zakonu (EZ-1) (Uradni list RS, št. 17/2014) in na njegovi podlagi izdanih podzakonskih predpisih.

Odločitev za privzem tega standarda je v juliju 2014 sprejel Strokovni svet SIST za področja elektrotehnike, informacijske tehnologije in telekomunikacij.

ZVEZA Z NACIONALNIMI STANDARDI

S privzemom tega evropskega standarda veljajo za omenjeni namen referenčnih standardov vsi standardi, navedeni v izvorniku, razen tistih, ki so že sprejeti v nacionalno standardizacijo:

SIST EN 16247-1 Energetske presoje – 1. del: Splošne zahteve

OSNOVA ZA IZDAJO STANDARDARDA [SIST EN 16247-3:2014](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c70137aa-c5d3-44d7-adaf-320118d80f8/sist-en-16247-3-2014)

- privzem standarda EN 16247-3:2014 <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c70137aa-c5d3-44d7-adaf-320118d80f8/sist-en-16247-3-2014>

OPOMBE

- Povsod, kjer se v besedilu standarda uporablja izraz "evropski standard", v SIST EN 16247-3:2014 to pomeni "slovenski standard".
- Nacionalni uvod in nacionalni predgovor nista sestavni del standarda.
- Ta nacionalni dokument je istoveten EN 16247-3:2014 in je objavljen z dovoljenjem

CEN/CENELEC
Upravni center
Avenue Marnix 17
B-1000 Bruselj

This national document is identical with EN EN 16247-3:2014 and is published with the permission of

CEN/CENELEC
Management Centre
Avenue Marnix 17
B -1000 Brussels

Slovenska izdaja

Energetske presoje – 3. del: Procesi

Energy audits –
Part 3: Processes

Audits énergétiques –
Partie 3: Procédés

Energieaudits –
Teil 3: Prozesse

Ta evropski standard je CEN sprejel 27. maja 2014.

Člani CEN in CENELEC morajo izpolnjevati notranje predpise CEN/CENELEC, ki določajo pogoje, pod katerimi dobi ta standard status nacionalnega standarda brez kakršnih koli sprememb. Najnovejši sezname teh nacionalnih standardov in njihovi bibliografski podatki se na zahtevo lahko dobijo pri Upravnem centru CEN-CENELEC ali katerem koli članu CEN in CENELEC.

Ta evropski standard obstaja v treh uradnih izdajah (angleški, francoski in nemški). Izdaje v drugih jezikih, ki jih člani CEN in CENELEC na lastno odgovornost prevedejo in izdajo ter prijavijo pri Upravnem centru CEN-CENELEC, veljajo kot uradne izdaje.

Člani CEN in CENELEC so nacionalni organi za standarde in nacionalni elektrotehniški komiteji Avstrije, Belgije, Bolgarije, Cipra, Češke republike, Danske, Estonije, Finske, Francije, Grčije, Hrvaške, Islandije, Irske, Italije, Latvije, Litve, Luksemburga, Madžarske, Malte, Nekdanje jugoslovanske republike Makedonije, Nemčije, Nizozemske, Norveške, Poljske, Portugalske, Romunije, Slovaške, Slovenije, Španije, Švedske, Švice, Turčije in Združenega kraljestva.

CEN

Evropski komite za standardizacijo
European Committee for Standardization
Europäisches Komitee für Normung
Comité Européen de Normalisation

CENELEC

Evropski komite za standardizacijo v elektrotehnik
European Committee for Electrotechnical Standardization
Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

Upravni center CEN-CENELEC: Avenue Marnix 17, B-1000 Bruselj

VSEBINA	Stran
Predgovor	3
Uvod	4
1 Področje uporabe	5
2 Zveze s standardi	5
3 Izrazi in definicije	5
4 Zahteve za kakovost.....	6
4.1 Energetski presojevalec	6
4.2 Proces energetske presoje.....	6
5 Elementi procesa energetske presoje	6
5.1 Začetni stik	6
5.2 Uvodni sestanek	7
5.3 Zbiranje podatkov	7
5.3.1 Splošno.....	7
5.3.2 Zahteva za informacije	7
5.3.3 Pregled razpoložljivih podatkov	7
5.3.4 Predhodna analiza podatkov.....	8
5.4 Terensko delo.....	8
5.4.1 Cilj terenskega dela.....	8
5.4.2 Izvajanje	8
5.4.3 Obiski mesta presoje.....	8
5.5 Analiza.....	9
5.5.1 Splošno.....	9
5.5.2 Energijsko uravnoteženje in razčlenitev energije.....	9
5.5.3 kazalniki energetske učinkovitosti	9
5.5.4 Identificiranje in ovrednotenje priložnosti za izboljšanje energijske učinkovitosti	9
5.6 Poročilo.....	10
5.6.1 Splošno.....	10
5.6.2 Vsebina poročila	10
5.7 Zaključni sestanek.....	10
Dodatek A (informativni): Primer procesa energetske presoje.....	11
Dodatek B (informativni): Primer seznama podatkov, ki jih je treba zbrati.....	12
Dodatek C (informativni): Kakovost načrta merjenja podatkov	18
Literatura.....	20

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

SIST EN 16247-3:2014

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c70137aa-c5d3-44d7-adaf-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c70137aa-c5d3-44d7-adaf-0ee6228d80f8/sist-en-16247-3-2014)

0ee6228d80f8/sist-en-16247-3-2014

Predgovor

Ta dokument (EN 16247-3:2014) je pripravil tehnični odbor CEN/CLC/JWG 1 Energetske presoje, katerega sekretariat vodi BSI.

Ta evropski standard mora dobiti status nacionalnega standarda bodisi z objavo istovetnega besedila ali z razglasitvijo najpozneje novembra 2014. Do istega roka morajo biti razveljavljeni tudi morebitni nasprotujoči nacionalni standardi.

Opozoriti je treba na možnost, da je kateri od elementov tega dokumenta lahko predmet patentnih pravic. CEN [in/ali CENELEC] nista odgovorna za prepoznavanje katere koli ali vseh takih patentnih pravic

Ta del vsebuje dodatno gradivo k 1. delu za področje procesov in naj se uporablja skupaj s 1. delom.

Ta evropski standard je del skupine standardov EN 16247, Energetske presoje, ki obsega naslednje dele:

- 1. del: *Splošne zahteve*
- 2. del: *Stavbe*
- 3. del: *Procesi*
- 4. del: *Transport*
- 5. del: *Kompetence energetskih presojevalcev*

V skladu z notranjimi predpisi CEN-CENELEC morajo ta evropski standard obvezno uvesti nacionalne organizacije za standarde naslednjih držav: Avstrije, Belgije, Bolgarije, Cipra, Češke, Danske, Estonije, Finske, Francije, Grčije, Hrvaške, Irske, Islandije, Italije, Latvije, Litve, Luksemburga, Madžarske, Malte, Nekdanje jugoslovanske republike Makedonije, Nemčije, Nizozemske, Norveške, Poljske, Portugalske, Romunije, Slovaške, Slovenije, Španije, Švedske, Švice, Turčije in Združenega kraljestva.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c70137aa-c5d3-44d7-adaf-0ee6228d80f8/sist-en-16247-3-2014>

Uvod

Energetska presoja lahko organizaciji pomaga identificirati priložnosti za izboljšanje energijske učinkovitosti. Lahko je del širšega sistema upravljanja z energijo organizacije.

Različni sektorji se med seboj pomembno razlikujejo po procesih in pogonskih sredstvih. Poudariti je treba, da v industriji in trgovini obstaja veliko vrst procesov. Na splošno se energija rabi:

- neposredno v procesu, npr. za peči, sušilnike brez prenosnika toplote itd.,
- posredno v procesu (npr. izmenjava toplote, destilacija, ekstrudiranje itd.), vključno s posebnimi pogoji proizvodnje (npr. zagon, zaustavitev, zamenjava izdelka, čiščenje, vzdrževanje, prenos laboratorija in izdelka),
- v procesih pogonskih sredstev (npr. sistemi na motorni pogon (ventilatorji, črpalke, motorji, kompresorji itd.), para, vroča voda), vključno z elektrarnami na kraju samem,
- v drugih procesih (npr. sterilizacija v bolnišnicah, digestoriji, laboratoriji itd.).

Ta standard določa lastnosti za kakovostno energetska presojo na kraju samem in predstavlja dodatek k EN 16247-1, ki določa splošne zahteve za energetske presoje.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[SIST EN 16247-3:2014](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c70137aa-c5d3-44d7-adaf-0ee6228d80f8/sist-en-16247-3-2014)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c70137aa-c5d3-44d7-adaf-0ee6228d80f8/sist-en-16247-3-2014>

1 Področje uporabe

Ta evropski standard določa zahteve, metodologijo in končne izsledke energetske presoje med procesom. Mednje spadajo:

- a) organiziranje in izvajanje energetske presoje,
- b) analiziranje podatkov iz energetske presoje,
- c) sporočanje in dokumentiranje ugotovitev energetske presoje.

Ta del standarda velja za mesta, kjer se energija uporablja za proces. Uporablja se v povezavi z EN 16247-1, Energetske presoje – 1. del: Splošne zahteve, ki ga dopolnjuje. Vsebuje dodatne zahteve k standardu EN 16247-1 in ju je treba uporabljati hkrati.

Proces lahko vključuje eno ali več proizvodnih linij, pisarn, laboratorijev, raziskovalnih centrov, pakirnic in skladišč s posebnimi obratovalnimi pogoji in prevozom na kraju samem. Energetska presoja lahko vključuje celotno mesto ali njegov del.

Če so v obseg energetske presoje vključene stavbe, lahko energetski presojevalec uporabi standard EN 16247-2, Energetske presoje – 2. del: Stavbe. Če je v obseg energetske presoje vključen transport znotraj mesta presoje, lahko energetski presojevalec uporabi standard EN 16247-4, Energetske presoje – 4. del: Transport.

OPOMBA: Odločitev o uporabi 2. in 4. dela se lahko sprejme med začetnim stikom, glej točko 5.1.

2 Zveze s standardi

Za uporabo tega standarda so, delno ali v celoti, nujno potrebni spodaj navedeni referenčni dokumenti. Pri datiranih sklicevanjih se uporablja le navedena izdaja. Pri nedatiranih sklicevanjih se uporablja zadnja izdaja publikacije (vključno z dopolnili).

EN 16247-1 Energetske presoje – 1. del: Splošne zahteve

3 Izrazi in definicije

V tem evropskem standardu se uporabljajo izrazi in definicije, navedeni v standardu EN 16247-1, ter naslednji:

3.1

proizvodni proces

vsi koraki, potrebni za izdelavo izdelka ali dobavo storitve

Opomba 1 k izrazu: Proizvodni proces lahko zajema posebne objekte za nadzor zdravja, varnosti in onesnaževanja okolja.

3.2

pogonsko sredstvo

energetski nosilec, potreben za proces in pomožne procese

Opomba 1 k izrazu: Pogonsko sredstvo se lahko proizvaja na kraju samem, zunaj kraja ali se kupi pri tretji stranki.

PRIMER: Para, vroča voda, stisnjeni zrak itd.

3.3

proces, povezan s pogonskim sredstvom

sklop opreme za pogonsko sredstvo in njegovo distribucijo

Opomba 1 k izrazu: Če se pogonsko sredstvo kupi pri tretji stranki, proces, povezan s pogonskim sredstvom, vključuje le distribucijo pogonskega sredstva.

3.4

mesto presoje

procesi v okviru organizacije

OPOMBA 1 k izrazu: Sem lahko spadajo procesi za obdelavo onesnaževanja in vračanje energije ter stranski proizvod.

3.5

stavba

konstrukcija kot celota, vključno z njenim ovojem in vsemi tehničnimi sistemi v stavbi, za katere se lahko rabi energija za prilagajanje notranjega ozračja, zagotavljanje sanitarne tople vode in osvetljevanja ter za druge storitve, povezane z uporabo stavbe in dejavnostmi, ki se izvajajo v stavbi

OPOMBA 1 k izrazu: Izraz se lahko nanaša na stavbo kot celoto ali na njene dele, ki so bili zasnovani ali spremenjeni, da bi se omogočila njihova ločena uporaba.

OPOMBA 2 k izrazu: Stavba lahko zajema lokacijo, na kateri se nahaja, in povezano zunanje okolje.

[VIR: EN 16247-2, 3.1]

3.6

energija

elektrika, gorivo, para, toplota, stisnjeni zrak in drugi podobni mediji

OPOMBA 1: V tem mednarodnem standardu se energija nanaša na različne oblike energije, vključno z obnovljivo energijo, ki jo je mogoče kupovati, skladiščiti, obdelovati, uporabljati v opremi ali v procesih ali pridobivati.

OPOMBA 2: Energijo je mogoče opredeliti kot sposobnost sistema, da izvaja zunanje aktivnosti ali opravlja delo.

[VIR: EN ISO 50001, 2011, 3.5]

ITeH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

4 Zahteve za kakovost

4.1 Energetski presojevalec

SIST EN 16247-3:2014

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c70137aa-c5d3-44d7-adaf-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c70137aa-c5d3-44d7-adaf-0cc6328d80f8/sist-en-16247-3-2014)

[0cc6328d80f8/sist-en-16247-3-2014](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c70137aa-c5d3-44d7-adaf-0cc6328d80f8/sist-en-16247-3-2014)

Kvalifikacija energetskega presojevalca je opredeljena v standardu prEN 16247-5¹.

4.2 Proces energetske presoje

Kakovost energetske presoje je odvisna od poznavanja procesov, mesta presoje ter razpoložljivih podatkov in informacij. Tesno sodelovanje med energetskim presojevalcem in organizacijo je bistvenega pomena.

OPOMBA: Primer procesa energetske presoje je prikazan v dodatku A.

5 Elementi procesa energetske presoje

5.1 Začetni stik

Energetski presojevalec mora pridobiti začetni opis mesta presoje in procesa od organizacije ali na podlagi obiska mesta presoje.

OPOMBA: Začetni stik lahko poteka prek telefona, spletnega seminarja, sestanka ali drugih oddaljenih interaktivnih načinov za razpravo.

Energetski presojevalec se mora z organizacijo dogovoriti o obsegu in meji energetske presoje:

- a) o procesih, vključenih v energetsko presojo,

OPOMBA: Proces je lahko opredeljen kot celoten proces, del procesa, del sistema ali komponenta.

¹ prEN 16247-5 trenutno še ni izdan in je v pripravi.

- b) ali so pogonska sredstva, za dobavo katerih skrbijo zunanji izvajalci, vključena v energetske presoje ali ne,
- c) glede na temeljitost energetske presoje je priporočljivo preveriti, ali je treba za posamezne procese izvesti podrobno energetske presoje. V tem primeru je potrebno sklicevanje na ustrezní standard (glej literaturo).

V zvezi z rabo energije, ki ni neposredno povezana s procesom (npr. skladiščenje, pakiranje, logistika, pisarne, raziskovalno središče, laboratorij in transport), se mora energetski presojevalec dogovoriti z organizacijo o uporabnosti EN 16247-2 in EN 16247-4. Ta izbira in dogovorjeni obseg morata biti jasno navedena v končnem poročilu o energetske presoji (5.6).

Za vsak presojeni proces se morata energetski presojevalec in organizacija dogovoriti o ustreznem osebju in vlogah procesa, ki vpliva na porabo energije, ter predlagati začetni seznam podatkov, ki jih je treba zbrati.

5.2 Uvodni sestanek

Energetski presojevalec in organizacija se morata dogovoriti o kazalnikih energetske učinkovitosti, ki jih je mogoče uporabiti pri energetske presoji.

5.3 Zbiranje podatkov

5.3.1 Splošno

Podatki se med energetske presojo lahko zbirajo v več stopnjah.

Med zbiranjem podatkov mora energetski presojevalec:

- a) preveriti podatke in informacije, ki jih priskrbi organizacija (npr. moč ali število kosov opreme),
- b) pridobiti vse manjkajoče podatke, [SIST EN 16247-3:2014](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c70137aa-c5d3-44d7-adaf-0ee6228d80f8/sist-en-16247-3-2014)
- c) preveriti točnost merilne naprave.

5.3.2 Zahteva za informacije

Energetski presojevalec mora od organizacije zahtevati naslednje:

- a) informacije o mestu presoje,
- b) informacije o procesih, povezanih s pogonskim sredstvom,
- c) informacije o proizvodnih procesih:
 - 1) specifikacije in kakovost proizvoda,
 - 2) trenutni obratovalni pogoji (nastavitvene točke) pogonskih sredstev in proizvodnega procesa,
 - 3) posebni pogoji in omejitve za proces in okolje (varnost, onesnaževanje, zdravje itd.),
- d) informacije o stavbi, mejah in druge zadevne informacije,
- e) informacije o virih energije.

OPOMBA 1: Zbrani podatki lahko temeljijo na računih, pogodbah, meritvah, izračunih na podlagi podanih obratovalnih ur in vgrajene zmogljivosti (tehnične karakteristike), dokumentih o obratovanju in vzdrževanju, sestanku z osebjem za obratovanje in vzdrževanje itd.

OPOMBA 2: Glej dodatek B za primere podatkov, ki jih je treba zbrati.

5.3.3 Pregled razpoložljivih podatkov

Energetski presojevalec mora preveriti, ali so zbrane informacije skladne in ustrezne.

Energetski presojevalec mora oceniti, ali predložene informacije zadoščajo za doseganje dogovorjenega cilja.

Če zahtevani podatki niso na voljo, mora energetski presojevalec določiti metodo za pridobitev potrebnih informacij (npr. meritve, ocene, modeliranje itd.).

5.3.4 Predhodna analiza podatkov

Energetski presojevalec mora zbrane podatke analizirati, da:

- a) predhodno analizira energijsko uravnoteženje mesta presoje na podlagi računov za energijo in izhodnih podatkov,
- b) določi ustrezne uskladitvene faktorje,
- c) določi ustrezen kazalnik energetske učinkovitosti,
- d) ovrednoti razdelitev porabe energije na podlagi stanja podštevec, vgrajene zmogljivosti in obratovalnega časa,
- e) če obstajajo zadostne informacije, določi začetno energijsko izhodišče,
- f) načrtuje nadaljnje zbiranje podatkov in merjenje med terenskim delom (5.4).

Energetski presojevalec naj pripravi predhodne priložnosti za izboljšanje energijske učinkovitosti.

Energetski presojevalec se mora z organizacijo dogovoriti o kakršnem koli načrtu za merjenje podatkov za:

- 1) cilje in parametre, iTeh STANDARD PREVIEW
- 2) vsebino, (standards.iteh.ai)
- 3) zahtevane merilne pogoje.

OPOMBA: Glej dodatek C za načrte za merjenje kakovosti podatkov.
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c70137aa-c5d3-44d7-adaf-0ee6228d80f8/sist-en-16247-3-2014>

5.4 Terensko delo

5.4.1 Cilj terenskega dela

Energetski presojevalec mora po potrebi opraviti dodatne meritve, da:

- a) zbere vse manjkajoče podatke, potrebne za analizo,
- b) potrdi ustreznost izhodišča,
- c) potrdi porabo energije, energijsko uravnoteženje in uskladitvene faktorje,
- d) potrdi trenutne obratovalne pogoje (nastavitvene točke) pogonskih sredstev in proizvodnih procesov ter vpliv na rabo in porabo energije,
- e) pridobi ustrezne informacije z označevalnih tablic, informacije med izvajanjem, informacije na podlagi razgovorov z operaterji itd.

5.4.2 Izvajanje

Izvajanje energetskega presojevalca med terenskim delom je opredeljeno v EN 16247-1, 5.4.2.

5.4.3 Obiski mesta presoje

Energetski presojevalec mora obiskati mesto presoje in presojske procese.

OPOMBA: Urnik za obiske mesta presoje se pripravi na uvodnem sestanku (5.2).

5.5 Analiza

5.5.1 Splošno

Energetski presojevalec mora:

- raziskati največjo dosegljivo energetsko učinkovitost procesa in jo primerjati z dejansko energetsko učinkovitostjo,
- izračunati dejansko energetsko učinkovitost procesa,
- primerjati dejansko velikost procesa in potrebe po energiji,
- ovrednotiti optimalno količino energije in pogonskih sredstev za proces.

5.5.2 Energijsko uravnoteženje in razčlenitev energije

Energetski presojevalec zagotovi:

- razčlenitev porabe energije po virih,
- razčlenitev porabe energije po procesih v absolutnem številu in v skladni enoti energije,
 OPOMBA: Če je dejavnost časovno spremenljiva, je priporočljivo porabo energije izmeriti v različnih časovnih obdobjih glede na procese.
- prikaže energijsko uravnoteženje med porabo in izgubami energije na podlagi ustrezne metode.

PRIMER: materialno in energijsko uravnoteženje, Sankeyjev diagram, ustaljena računalniška simulacija.

Če je izvedljivo, mora energetski presojevalec določiti porabo energije brez proizvodnje ali dejavnosti.

Energijsko uravnoteženje in razčlenitev energije morata biti reprezentativna za vhodno energijo in rabo energije. Jasno mora biti, kaj temelji na merjenju, oceni ali izračunu.

5.5.3 Kazalniki energetske učinkovitosti

Energetski presojevalec in organizacija morata razpravljati in se dogovoriti o ustreznih kazalnikih energetske učinkovitosti. Pri analizi je treba uporabiti dogovorjene kazalnike energetske učinkovitosti.

OPOMBA: Če obstaja sistem upravljanja z energijo, bi lahko energetski presojevalec uporabil ustrezne kazalnike energetske učinkovitosti, opredeljene v sistemu upravljanja z energijo.

5.5.4 Identificiranje in ovrednotenje priložnosti za izboljšanje energijske učinkovitosti

Energetski presojevalec mora predlagati priložnosti za izboljšanje energijske učinkovitosti, vključno z eno ali več naslednjimi:

- ukrepi za zmanjšanje ali vračanje izgub energije;
 PRIMER: izboljšanje izolacije, zmanjšanje iztekanja stisnjenega zraka, vračanje odpadne toplote itd.
- zamenjava, prilagajanje ali dodajanje opreme;
 PRIMER: visokoučinkovit kotel, motor s spremenljivo hitrostjo, energijsko učinkovita razsvetljava itd.
- učinkovitejše delovanje in nenehna optimizacija;
 PRIMER: avtomatizacija obratovalnega postopka, procesa in pogonskih sredstev, optimizacija logistike in razporeda, prilagoditev nastavitvene točke, vzdrževanje vgrajene opreme, da deluje čim bolje, itd.
- izboljšano vzdrževanje;
 PRIMER: načrtovanje vzdrževanja, poučevanje obratovalnega in vzdrževalnega osebja itd.