



SAMO1PLANET
CARE4CLIMATE

ENERGETSKI PREGLEDI ZA PODJETJA – USMERITVE IN PRIPOROČILA

LIFE IP CARE4CLIMATE (LIFE17 IPC/SI/000007)



SAMO1PLANET
CARE4CLIMATE



Sofinancira
Evropska unija



REPUBLIKA SLOVENIJA
**MINISTRSTVO ZA OKOLJE,
PODNEBJE IN ENERGIJO**



Institut
"Jožef Stefan"
Ljubljana, Slovenija



SAMO 1 PLANET
CARE4CLIMATE



Sofinancira
Evropska unija



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA OKOLJE,
PODNEBJE IN ENERGIJO



Institut
"Jožef Stefan"
Ljubljana, Slovenija

Energetski pregledi za podjetja – usmeritve in priporočila

C6.4 Development of instruments for promoting energy efficiency and renewable energy sources in SMEs and industry; Deliverable C6.4–4

Avtor: mag. Tomaž Fatur

Urednika: mag. Tomaž Fatur, Igor Ribič (grafično urejanje)

Ljubljana, maj 2026

Projekt LIFE IP CARE4CLIMATE (LIFE17 IPC/SI/000007) je integralni projekt, sofinanciran s sredstvi Evropske unije, Podnebnega sklada in partnerjev projekta.

Za več informacij obiščite www.care4climate.si.

Vsak partner v projektu LIFE IP CARE4CLIMATE je odgovoren za strokovnost vsebin ter sporočil v dokumentih in stališčih, ki jih pripravi oziroma izrazi v okviru navedenega projekta.



Kazalo vsebine

Seznam kratic in okrajšav	8
Povzetek.....	9
Summary.....	10
1. Zakonodajne obveznosti glede izdelave energetskega pregleda.....	11
2. Izvedba energetskega pregleda.....	14
2.1 Temeljna načela energetskega pregleda	18
2.1.1 Neodvisnost in objektivnost.....	18
2.1.2 Sledljivost	19
2.1.3 Sorazmernost obsega	19
2.1.4 Uporabnost za odločanje	19
2.2 Razvrstitev energetskih pregledov po obsegu	19
2.2.1 Manjši energetski pregled	19
2.2.2 Večji energetski pregled	20
2.2.3 Primerjava zahtev za manjši in večji pregled.....	21
2.3 Začetna faza: dogovor o ciljih, obsegu in pričakovanjih	21
2.3.1 Namen začetnega dogovora	21
2.3.2 Zahteve za pripravo začetnega dogovora	21
2.3.3 Kako naj izvajalec pripravi obseg.....	22
2.3.4 Pogoste napake	22
2.3.5 Merilo kakovosti.....	22
2.4 Organizacija pregleda, vloge in odgovornosti.....	22
2.4.1 Vloga naročnika.....	22
2.4.2 Vloga izvajalca	22
2.4.3 Kako opredeliti vloge v dokumentaciji	22
2.4.4 Kompetence izvajalcev.....	23
2.4.5 Merilo kakovosti.....	23
2.5 Načrt energetskega pregleda	23
2.5.1 Namen načrta.....	23
2.5.2 Vsebina načrta.....	23
2.5.3 Načrt za manjši pregled.....	24
2.5.4 Načrt za večji pregled	24
2.5.5 Merilo kakovosti.....	24
2.6 Zbiranje podatkov.....	24
2.6.1 Namen zbiranja podatkov	24
2.6.2 Vrste podatkov	24
2.6.3 Kakovost podatkov	25
2.6.4 Zbiranje podatkov za manjši pregled	25
2.6.5 Zbiranje podatkov za večji pregled	25
2.6.6 Priporočena preglednica virov podatkov	26
2.6.7 Merilo kakovosti.....	26



2.7	Preverjanje podatkov in priprava izhodiščne rabe energije	26
2.7.1	Namen preverjanja podatkov.....	26
2.7.2	Koraki preverjanja	26
2.7.3	Izhodiščna raba energije	27
2.7.4	Normalizacija	27
2.7.5	Merilo kakovosti.....	27
2.8	Terenski ogled in preverjanje dejanskega stanja	27
2.8.1	Namen terenskega ogleda	27
2.8.2	Priprava na ogled	27
2.8.3	Izvedba ogleda pri manjšem pregledu	27
2.8.4	Izvedba ogleda pri večjem pregledu	28
2.8.5	Razgovori z osebjem.....	28
2.8.6	Merilo kakovosti.....	28
2.9	Meritve in dodatno spremljanje	28
2.9.1	Kdaj so meritve potrebne	28
2.9.2	Vrste meritev.....	28
2.9.3	Meritve pri manjšem pregledu.....	29
2.9.4	Meritve pri večjem pregledu	29
2.9.5	Merilo kakovosti.....	29
2.10	Analiza rabe energije	29
2.10.1	Namen analize.....	29
2.10.2	Energijska bilanca.....	30
2.10.3	Pomembni porabniki energije	30
2.10.4	Kazalniki energijske učinkovitosti.....	30
2.10.5	Analiza trendov in profilov	30
2.10.6	Vplivne spremenljivke	31
2.10.7	Merilo kakovosti.....	31
2.11	Pregled stavb.....	31
2.11.1	Posebnosti energetskega pregleda stavb.....	31
2.11.2	Podatki za stavbe.....	31
2.11.3	Pregled stavbnega ovoja	31
2.11.4	Ogrevanje	32
2.11.5	Hlajenje	32
2.11.6	Prezračevanje	32
2.11.7	Razsvetljava	32
2.11.8	Merilo kakovosti pri stavbah	32
2.12	Pregled procesov in industrijskih sistemov	33
2.12.1	Posebnosti pregleda procesov	33
2.12.2	Podatki za procese	33
2.12.3	Procesna toplota	33
2.12.4	Para	33
2.12.5	Stisnjeni zrak	33
2.12.6	Elektromotorni sistemi.....	34
2.12.7	Hladilni sistemi	34
2.12.8	Merilo kakovosti pri procesih.....	34
2.13	Določitev ukrepov za izboljšanje energijske učinkovitosti.....	34
2.13.1	Namen določitve ukrepov	34



2.13.2	Vrste ukrepov	34
2.13.3	Kako opisati ukrep	35
2.13.4	Ukrepi pri manjšem pregledu	35
2.13.5	Ukrepi pri večjem pregledu	35
2.13.6	Povezava ukrepov z ugotovitvami	35
2.13.7	Merilo kakovosti	36
2.14	Izračun prihrankov	36
2.14.1	Namen izračunov	36
2.14.2	Osnovna zgradba izračuna	36
2.14.3	Enostavni izračuni	36
2.14.4	Podrobni izračuni	36
2.14.5	Izogibanje dvojnemu štetju prihrankov	37
2.14.6	Merilo kakovosti	37
2.14.7	Določitev, vrednotenje in razvrščanje ukrepov	37
2.15	Ekonomska ocena ukrepov	38
2.15.1	Osnovni ekonomski kazalniki	38
2.15.2	Investicijski stroški	38
2.15.3	Cene energentov	39
2.15.4	Analiza občutljivosti	39
2.15.5	Merilo kakovosti	39
2.16	Prednostna razvrstitev in akcijski načrt	39
2.16.1	Vrste ukrepov	39
2.16.2	Aksijski načrt za manjši pregled	39
2.16.3	Aksijski načrt za večji pregled	40
2.16.4	Merilo kakovosti	40
2.17	Spremljanje in preverjanje prihrankov po izvedbi	40
2.17.1	Spremljanje pri manjšem pregledu	40
2.17.2	Spremljanje pri večjem pregledu	40
2.17.3	Merilo kakovosti	40
2.18	Priprava poročila energetskega pregleda	40
2.18.1	Priporočena zgradba poročila	41
2.18.2	Povzetek za vodstvo	41
2.18.3	Tehnični del	41
2.18.4	Priloge	41
2.18.5	Merilo kakovosti	41
2.19	Zaključni sestanek in predaja rezultatov	42
2.19.1	Izvedba pri manjšem pregledu	42
2.19.2	Izvedba pri večjem pregledu	42
2.19.3	Dokumentiranje zaključnega sestanka	42
2.19.4	Merilo kakovosti	42
2.20	Posebne zahteve za manjši energetski pregled	42
2.20.1	Namen manjšega pregleda	42
2.20.2	Minimalni obseg	42
2.20.3	Raven podrobnosti	43
2.20.4	Primer dobre priprave ukrepa pri manjšem pregledu	43
2.20.5	Najpogostejše pomanjkljivosti manjših pregledov	43



2.20.6	Priporočena dolžina poročila.....	43
2.21	Posebne zahteve za večji energetski pregled	44
2.21.1	Namen večjega pregleda	44
2.21.2	Minimalni obseg	44
2.21.3	Raven podrobnosti	44
2.21.4	Podatkovna struktura	44
2.21.5	Portfelj ukrepov.....	45
2.21.6	Vključitev vodstva	45
2.21.7	Najpogostejše pomanjkljivosti večjih pregledov	45
2.22	Kontrolni seznam za izvajalca pred oddajo poročila	45
2.22.1	Obseg in organizacija.....	45
2.22.2	Podatki	45
2.22.3	Analiza	46
2.22.4	Terenski ogled	46
2.22.5	Ukrepi.....	46
2.22.6	Poročilo	46
2.23	Točkovanje kakovosti energetskega pregleda	47
2.23.1	Razredi kakovosti	47
2.23.2	Izločitveni pogoji	47
2.24	Praktični obrazec za opis ukrepa	48
2.25	Praktični obrazec za povzetek ukrepov	48
2.26	Zaključna priporočila izvajalcu.....	49
2.27	Predlagana minimalnega kazala za poročila	49
2.27.1	Kazalo za manjši energetski pregled	49
2.27.2	Kazalo za večji energetski pregled.....	50
2.28	Primer razlike med slabo in dobro pripravljeno ugotovitvijo in ukrepom	50
2.29	Sklepne ugotovitve	51
3.	<i>POROČILO O IZVEDENEM ENERGETSKEM PREGLEDU – IZPOLNITEV OBVEZNOSTI</i>	52
3.1	Povzetek energetskega pregleda	52
4.	<i>OCENJEVANJE KAKOVOSTI IZDELAVE ENERGETSKEGA PREGLEDA</i>	61
4.1	Postopek preverjanja izvedenega energetskega pregleda	61
4.1.1	Korak 1: upravni pregled dokumentacije	61
4.1.2	Korak 2: preverjanje obsega in meja pregleda	62
4.1.3	Korak 3: preverjanje kakovosti vhodnih podatkov	62
4.1.4	Korak 4: preverjanje terenskega dela.....	62
4.1.5	Korak 5: preverjanje analize rabe energije.....	62
4.1.6	Korak 6: preverjanje ukrepov za izboljšanje energijske učinkovitosti	63
4.1.7	Korak 7: preverjanje ekonomike in izvedljivosti.....	63
4.1.8	Korak 8: preverjanje poročila	64
4.1.9	Korak 9: preverjanje skladnosti in razvrstitev kakovosti	64
4.1.10	Izločitveni pogoji	64
4.1.11	Točkovni kontrolni seznam.....	65
4.1.12	Razredi kakovosti	67



SAMO 1 PLANET
CARE4CLIMATE



Sofinancira
Evropska unija



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA OKOLJE,
PODNEBJE IN ENERGIJO



Institut
"Jožef Stefan"
Ljubljana, Slovenija

4.1.13	Priporočena interpretacija rezultatov	67
4.1.14	Minimalni pragovi po ključnih področjih.....	67
4.1.15	Obrazec za končno oceno	68
4.2	Ustreznost energetskega pregleda po ISO 50002 za ISO 50001	69



Seznam kratic in okrajšav

Kratika/simbol	Beseda ali besedna zveza	Slovenski prevod
CO ₂	Carbon dixide	ogljikov dioksid
BMS	Building Management System	sistem za upravljanje stavb
EED	Energy Efficiency Directive	direktiva o energetske učinkovitosti
ERP	Enterprise Resource Planning	sistemi za upravljanje sredstev v podjetjih
GHG	Greenhouse Gas	toplogredni plin
HVAC	Heating, Ventilation and Air Conditioning	gretje, prezračevanje in klimatizacija zraka
IEC	International Electrotechnical Commission	mednarodna elektrotehniška komisija
ISO	International Organization for Standardization	mednarodna organizacija za standardizacijo
LED	Light-emitting Diode	svetleča dioda
kWh, MWh, GWh		kilovatna ura, megavatna ura, gigavatna ura
NEEAP	National energy efficiency action plan	nacionalni akcijski načrt za energetske učinkovitost
PV	Photovoltaics	fotonapetostni sistemi
TGP		toplogredni plini
URE		učinkovita raba energije
ZURE		zakon o učinkoviti rabi energije



Povzetek

Direktiva o energetske učinkovitosti je v letu 2012 prvič določila obveznost izvajanja energetskih pregledov za velika podjetja; opredelila je tudi merila skladnosti za energetske preglede in pregledovalce, pri čemer se je opirala na evropske in mednarodne standarde, kot sta EN 16247 in ISO 50001. Zavezana podjetja morajo opraviti veljavni energetski pregled vsaka štiri leta. Prenova direktive v letu 2023 je povečala zahtevo za izvajanje obveznih energetskih pregledov, tako da bodo morala od leta 2026 vsaka štiri leta energetske preglede izvajati tudi srednja in majhna podjetja s porabo energije več kot 10 TJ.

Izvajanje energetskih pregledov je v državah urejeno različno, od zelo urejenih sistemov s potrjevanjem izvajalcev, nadzorom nad kakovostjo do manj zahtevnih obravnav, kot npr. Slovenija, ki za samo izvajanje ni predpisala dodatnih zahtev razen strokovno usposobljenost izvajalcev ter obveznost izvajanja pregleda skladno s standardom 50002, kar je bilo predpisano s Pravilnikom o metodologiji za izdelavo in vsebini energetskega pregleda v letu 2016.

Kot priporočila izvajalcem energetskih pregledov in podjetjem, za katera se taki pregledi izdelujejo, ta dokument opisuje vrsto aktivnosti, ki so potrebne pri izvajanju energetskih pregledov. Aktivnosti so zaradi večje preglednosti razdeljene v večje število podpoglavij. V sklepnem delu je prikazan tudi način pregleda ustreznosti in ocenjevanja kakovosti energetskih pregledov, kot se lahko izvajata za ugotavljanje ustreznosti izvedenih pregledov. Zaradi povečanega števila izvedenih pregledov v prihodnje bo treba zagotoviti boljši nadzor nad izvedenimi pregledi, zato je ocenjevalni sistem lahko koristen za preverjanje kakovosti in vrednotenje ustreznosti pregledov.

Summary

The Energy Efficiency Directive (EED) introduced the obligation to carry out energy audits for large companies for the first time in 2012; it also defined compliance criteria for energy audits and auditors, drawing on European and international standards such as EN 16247 and ISO 50001. Obligated companies must undergo a valid energy audit every 4 years. The 2023 revision of the directive raised the requirement for mandatory energy audits, so that from 2026 onwards, medium-sized and small companies with energy consumption of more than 10 TJ will also have to carry out energy audits every four years.

The implementation of energy audits is regulated differently in the countries, from highly regulated systems with certification of contractors, quality control to less demanding treatments, such as Slovenia, which did not prescribe additional requirements for the implementation itself, except for the professional qualification of the performers and the obligation to carry out the inspection in accordance with the 50002 standard, which was prescribed by the Rules on the methodology for the preparation and content of the energy audit in 2016.

With the aim of providing recommendations to energy audit performers and companies for which such audits are prepared, this document describes the type of activities that need to be carried out when carrying out energy audits. The activities are divided into a larger number of sub-chapters for greater transparency. The conclusion also shows the method of reviewing the adequacy and assessing the quality of energy audits, which can be carried out to determine the adequacy of the performed audits. Due to the increased number of audits performed in the future, it will be necessary to ensure better supervision over the performed audits, which is why the assessment system can be useful for checking the quality and evaluating the adequacy of the audits.



1. Zakonodajne obveznosti glede izdelave energetskega pregleda

Akcijski načrt Evropske komisije za energetske politike v Evropi iz leta 2007 je bil namenjen 20-odstotnemu zmanjšanju emisij toplogrednih plinov v primerjavi z letom 1990. Povečanje uporabe obnovljivih virov energije in povečanje energetske učinkovitosti za 20 odstotkov sta bila dva glavna cilja načrta. To se je nadaljevalo v prvi direktivi o energetske učinkovitosti (EED), ki jo je Evropska unija sprejela leta 2012 (Direktiva 2012/27/EU)², ki je vključevala številne ukrepe za doseg cilja 20-odstotnega prihranka primarne energije do leta 2020. EED vsebuje razvoj nacionalnih politik in shem za zmanjšanje nacionalne prodaje energije, pospešitev energetske učinkovitih prenov stavbnega fonda, določitev minimalnih standardov energetske učinkovitosti za gospodinske aparate in povečanje ozaveščenosti o individualni porabi energije gospodinjstev in podjetij. Različne države članice so te zahteve izvedle v svoji nacionalni zakonodaji ter jih morajo spremljati in o njih poročati vsaka tri leta v svojih nacionalnih akcijskih načrtih za energetske učinkovitost (NEEAP).

V 8. členu direktive o energetske učinkovitosti, objavljene leta 2012, je določena prva obveznost energetskih pregledov za podjetja; opredeljena so tudi merila skladnosti za energetske preglede in pregledovalce na podlagi evropskih in mednarodnih standardov, kot sta EN 16247 in ISO 50001. Zavezana podjetja morajo opraviti veljavni energetski pregled vsaj vsaka štiri leta (8. člen direktive o energetske učinkovitosti zahteva, da vsa »velika podjetja« izvajajo energetske preglede, vendar je večina anketiranih držav poleg opredelitve ne-MSP v skladu z EU uvedla merila za energetske intenzivnosti).

Nova uredba o upravljanju energetske unije in podnebnih ukrepov (Uredba (EU) 2018/1999), sprejeta leta 2019, od držav članic zahteva, da vzpostavijo nacionalne energetske in podnebne načrte (NECP) za obdobje 2021–2030, ki vključujejo cilje energetske učinkovitosti, obnovljivih virov energije in zmanjšanja emisij toplogrednih plinov do leta 2030. Evropska komisija je leta 2021 objavila predlog za podaljšanje direktive o energetske učinkovitosti kot del evropskega zelenega dogovora. Cilja zvišuje na 39-odstotno zmanjšanje primarne energije in 55-odstotno zmanjšanje emisij toplogrednih plinov do leta 2030 v primerjavi z letom 2020. Predlaga tudi spremembo opredelitve ciljne skupine za obvezne energetske preglede z merili, ki temeljijo na velikosti delodajalca (na podlagi opredelitve EU za MSP), na prag energetske intenzivnosti in vključuje obveznost uvedbe sistema upravljanja z energijo za energetske zelo intenzivna podjetja. Pričakuje se, da bo začela veljati.

Evropska unija je z novo Direktivo (EU) 2023/1791 o energetske učinkovitosti bistveno okrepila zahteve za podjetja na področju energetskih pregledov in sistemov upravljanja z energijo. Direktiva je prenovila in nadomestila prejšnjo Direktivo 2012/27/EU, države članice pa so morale nova pravila praviloma prenesti v nacionalno zakonodajo do konca leta 2025.

Ključna sprememba je, da se obveznost energetskega pregleda ne določa več predvsem glede na velikost podjetja oziroma status velikega podjetja, temveč glede na dejansko porabo energije. To pomeni, da so lahko zavezanci tudi podjetja, ki formalno niso velika po številu zaposlenih ali prihodkih, če njihova poraba preseže določene pragove. Komisija v priporočilu za razlago 11. člena pojasnjuje, da morajo države članice zagotoviti, da so podjetja s povprečno letno porabo energije nad 10 TJ, upoštevajoč vse energente skupaj in povprečje zadnjih treh



let, zavezana k energetskega pregledu, medtem ko morajo podjetja s porabo nad 85 TJ uvesti sistem upravljanja z energijo.

Energetski pregled je v tej ureditvi razumljen kot sistematični postopek, s katerim se pridobi ustrezno poznavanje profila rabe energije stavbe, skupine stavb, industrijskega ali komercialnega procesa, naprave ali storitve. Namen pregleda ni samo opis obstoječe porabe, temveč so to tudi prepoznavanje in količinsko ovrednotenje stroškovno učinkovitih možnosti za prihranek energije, ocena možnosti za stroškovno učinkovito rabo ali proizvodnjo energije iz obnovljivih virov ter poročanje o ugotovitvah.

Za podjetja nad pragom 85 TJ je zahteva strožja: vzpostaviti morajo sistem upravljanja z energijo, ki ga mora potrditi neodvisni organ v skladu z ustreznimi evropskimi ali mednarodnimi standardi. Komisija kot najpomembnejši standard pri tem izpostavlja ISO 50001, pri čemer poudarja, da sistem upravljanja z energijo vključuje redno energetska presojo oziroma pregled rabe energije kot del stalnega izboljševanja. Za energetske preglede pa se kot ustrezni standardi navajajo zlasti EN 16247-1, ISO 50001 in okoljski sistemi, kadar vključujejo energetska pregled; vsi taki pristopi morajo izpolnjevati minimalne zahteve iz priloge VI Direktive.

Za podjetja nad pragom 10 TJ, ki nimajo sistema upravljanja z energijo, mora biti izveden energetska pregled. Komisija pojasnjuje, da obveznost zajema podjetja ne glede na sektor dejavnosti; to pomeni, da direktiva ne izključuje na primer obratov, ki so vključeni v ETS, ali imetnikov drugih okoljskih dovoljenj. Pregled mora biti dovolj kakovosten, da zajame ustrezna področja rabe energije, kot so stavbe, procesi in promet, kadar so ta za podjetje pomembna. Komisija priporoča, da države članice zagotovijo jasne predloge poročil, strukturo podatkov in zahteve za poročanje, vključno s povzetkom pregleda, seznamom priporočil, investicijskimi stroški, prihranki in vračilnimi dobami.

Pomemben del nove ureditve je tudi nadzor kakovosti. Direktiva zahteva, da države članice določijo pristojni organ ali telo, ki zagotavlja preverjanje izvajanja obveznosti in pravilno uporabo minimalnih meril za energetske preglede. Komisija priporoča vzpostavitev shem za zagotavljanje kakovosti, javnih registrov usposobljenih oziroma akreditiranih energetskih pregledovalcev, podrobnih smernic, predlog poročil in po možnosti nacionalnih zbirk podatkov za zbiranje povzetkov energetskih pregledov.

Za podjetja to pomeni, da energetska pregled ne sme biti samo formalna obveznost. Pričakuje se, da pregled temelji na zanesljivih in sledljivih podatkih, da zajema pomembne porabnike energije, da vsebuje tehnično in ekonomsko utemeljene ukrepe ter da omogoča spremljanje doseženih učinkov. Podatki, uporabljeni v energetskega pregledu, morajo biti shranjeni za zgodovinsko analizo in spremljanje energetske učinkovitosti, države članice pa lahko zahtevajo poročanje o ključnih rezultatih nacionalnim organom.

Namen teh zahtev je jasen: EU želi, da energetska pregledi in sistemi upravljanja z energijo postanejo praktično orodje za zmanjšanje porabe energije, stroškov in emisij, ne pa upravna vaja. Zato mora kakovostni energetska pregled vsebovati jasno opredeljeni obseg, zanesljive vhodne podatke, analizo rabe energije, seznam konkretnih ukrepov, izračune prihrankov, oceno investicij, ekonomsko presojo in priporočila za izvedbo. Tak pristop omogoča podjetjem, da obveznost iz direktive povežejo z dejanskimi energetskimi, okoljskimi in finančnimi izboljšavami.

V slovensko zakonodajo je bila zahteva po izvajanju energetskih pregledov za velika podjetja prenesena že leta 2016, ko je bil na podlagi Energetskega zakona (in pozneje zakona o



učinkoviti rabi energije) sprejet Pravilnik o metodologiji za izdelavo in vsebini energetskega pregleda (Uradni list RS, št. 41/16 in 158/20 – ZURE). Na podlagi tega pravilnika so določene minimalne zahteve energetskega pregleda:

1. Podlaga za izdelavo energetskega pregleda so sveži, izmerjeni in sledljivi obratovalni podatki o porabi energije v stavbi, o procesu ali prevozu končnega odjemalca ter diagram obremenitve za prejšnje obdobje najmanj treh let na mesečni ravni.
2. Energetski pregled vključuje podrobni pregled rabe energije stavbe ali skupine stavb, tehnološke procese ali industrijske obrate, vključno s prometom.
3. Pri energetskem pregledu se, če je le mogoče, upošteva analiza stroškov celotnega življenjskega kroga stavbe, procesa in prometa tako, da se upoštevajo dolgoročni prihranki, preostala vrednost dolgoročnih naložb in diskontne stopnje.
4. Poročilo o izvedenem energetskem pregledu vsebuje celotni pregled splošne energijske učinkovitosti stavbe, procesa in prometa ter navedbo možnih ukrepov za izboljšanje energijske učinkovitosti pri končnem odjemalcu.
5. Končni odjemalec na podlagi podrobnih izračunov, narejenih v okviru energetskega pregleda, dobi informacijo o možnih ukrepih in njihovih prihrankih.

Kot metodologija za izdelavo energetskega pregleda je v pravilniku navedena zahteva, da se za izdelavo energetskega pregleda uporabi metodologija iz standardov:

- SIST ISO 50002 ali
- serije standardov SIST EN 16 247 (SIST EN 16 247-1, SIST EN 16 247-2, SIST EN 16 247-3 in SIST EN 16 247-4).

Pravilnik dopušča, da se kot podlaga za pripravo predlogov ukrepov za izboljšanje energijske učinkovitosti končnega odjemalca lahko uporabi tudi energetska izkaznica stavbe ali izvedeni redni pregled klimatskega sistema, ki ni starejši od dveh let, pod pogojem, da v tem času ni bil izveden noben ukrep v zvezi z učinkovito rabo energije.



2. Izvedba energetskega pregleda

Energetski pregled je sistematični postopek zbiranja, preverjanja in analiziranja podatkov o rabi energije z namenom, da se opredelijo možnosti za izboljšanje energijske učinkovitosti, zmanjšanje stroškov energije, zmanjšanje emisij in izboljšanje upravljanja z energijo. Kakovostni energetski pregled ni samo poročilo z nekaj preglednicami porabe in splošnim seznamom ukrepov. Kakovostni pregled mora naročniku omogočiti, da na podlagi dokazov sprejme odločitve, katere ukrepe bo izvedel, kakšni bodo pričakovani prihranki, kakšni so stroški, katera tveganja obstajajo in kako se bodo rezultati spremljali po izvedbi.

Energetski pregled v Sloveniji mora biti izveden v skladu s Pravilnikom o metodologiji za izdelavo in vsebini energetskega pregleda, ki od leta 2016 velja v Sloveniji. Standard določa tri ravni energetskega pregleda glede na obsežnost pregleda in kompleksnost organizacije.

Za energetski pregled manjših objektov/stavb/podjetij ali preliminarni pregled večjih postrojenj se uporabi energetski pregled stopnje 1, ki ga prikazuje Preglednica 2-1.

Preglednica 2-1: Povzetek aktivnosti energetskega pregleda ISO50001- stopnja 1

ISO 50002 – STOPNJA 1 energetski pregled	
Značilna uporaba	- Primerno za: - energetski pregled manjših objektov/stavb/podjetij - preliminarni pregled večjih postrojenj
Namen	- Informativni prikaz možnih prihrankov in koristi izvedbe obširnejšega energetskega pregleda - Rezultati: - določitev in osnovna ocena cenejših ukrepov, ki jih je enostavno izvesti - razumevanje rabe energije na ravni stavbe - večja ozaveščenost o stroških za energijo in o možni koristi upravljanja z energijo - razumevanje obsega kapitalsko zahtevnejših priložnosti
Zbiranje podatkov	- Celoviti pregled rabe energije z vključenimi dnevnimi profili (kjer so na voljo) - Primerni podatki za pripravo ustreznih kazalnikov rabe energije
Analiza	- Analiza podatkov iz pregleda izhodiščnega stanja - Ocena delitve rabe energije po porabnikih na podlagi omejenih podatkov in uporabe referenčnih značilnih/pričakovanih vrednosti za vrsto dejavnosti v objektu - Pregled dnevnih profilov za ugotavljanje odstopajočih vrednosti - Primerjava z obstoječimi primerjalnimi vrednostmi (benchmark)
Ugotavljanje priložnosti	- Pregledni obhod (»Walk-through«) za vizualni pregled rabe energije - Ugotavljanje in ocena cenejših in enostavno določljivih prihrankov - Ugotavljanje kapitalsko zahtevnih ukrepov na splošnem ali posebnem področju, za katere ni treba izvesti natančnih tehničnih analiz
Ocena priložnosti	- Indikativni ali značilni prihranki, izračunani na podlagi ocen, glede na izhodiščno stanje. - Določitev značilnih vračilnih dob - Določitev potrebnih korakov za izvedbo možnih ukrepov



Za podrobnejši energetski pregled posamezne lokacije, procesa ali na primer voznega parka, se uporablja energetski pregled stopnje 2, ki ga prikazuje Preglednica 2-2.

Preglednica 2-2: Povzetek aktivnosti energetskega pregleda ISO50001 – stopnja2

ISO 50002 – STOPNJA 2 energetski pregled	
Značilna uporaba	• Primerno za: – Posamezno lokacijo/proces ali vozni park – Podrobni energetski pregled – Na splošno ni stroškovno učinkovit za organizacije z manjšimi energetskimi proračuni.
Namen	• Ugotavljanje in vrednotenje vrste skladnih in posebnih priložnosti s specifičnimi stroški in koristmi • Ugotavljanje priložnosti za nadaljnjo ali podrobnejšo preiskavo • Izvajalci bi morali imeti ustrezne tehnične, vodstvene in strokovne izkušnje ter znanja ter poznavanje porabe energije, ki se revidira, za analizo podrobnih podatkov o energiji ter procesih za prepoznavanje in vrednotenje priložnosti. • Izvajalci z ustreznimi strokovnimi znanji in znanjem analizirajo podatke o energiji ter procesih za prepoznavanje in vrednotenje priložnosti. • Rezultati: – Podrobno razumevanje porabe in uporabe energije – Podatki za namene pregleda/spremljanja energije
Zbiranje podatkov	• Splošni razpoložljivi podatki o energiji, vključno z dnevnimi profili obremenitve. • Ustrezni podatki za določitev kazalnikov učinkovitosti energije za pomembne porabe energije. • Podatki o podštevcih, ocenjeni do ravni profila obremenitve za pomembne števce. • V celoti je treba uporabiti razpoložljive podatke o lokaciji; revizorju ni treba izvajati dodatnih meritev kot del pregleda, razen če je bila potreba po dodatnih podatkih ugotovljena kot del obsega pregleda. • Podatki in informacije o energiji, ki jih je treba analizirati v reviziji, lahko vključujejo: – podrobne podatke o sistemih, procesih in opremi, ki porabljajo energijo, vključno z znanimi ustreznimi spremenljivkami; – informacije o spremljanju konfiguracije opreme in analize; – dokumente o načrtovanju, delovanju in vzdrževanju; – energetske preglede ali prejšnje študije v zvezi z energijo in energetsko učinkovitostjo; – načrte za prihodnost, ki vplivajo na porabo energije.
Analiza	• Analiza podatkov o energiji iz pregleda osnovne energetske ravni. • Kazalniki energetske učinkovitosti na ravni območja obrata ali voznega parka ali na ravni procesa za analizo posebnih priložnosti, kadar je to primerno. • Podrobna energetska bilanca, usklajena s podatki o podmerjenju na letni ravni, vključno s sezonskimi ali proizvodnimi nihanji, kakor je primerno. • Masna bilanca za procese, ki vključujejo pomembne tokove izdelkov, ki vplivajo na porabo energije, ali enakovredno analizo tokov energije in materialov. Ocena možnosti načrtovanja in konfiguracije za reševanje potreb sistema.



ISO 50002 – STOPNJA 2 energetske pregled	
Ugotavljanje priložnosti	- Zahteve revizije lahko izpolni ena ali več energetskih raziskav na lokaciji. Opredelitev posebnih in izvedljivih ukrepov, vključno s kratkoročnimi, srednjeročnimi in dolgoročnimi ukrepi s prihranki energije, usklajenimi s podrobno energetsko bilanco. - Vsi ali večina ukrepov je imela navedene stroške in koristi, vključno z navedbo »neenergetskih« dobičkov (npr. prihranki pri vzdrževanju). <i>OPOMBA: neenergetski dobički niso vedno količinsko opredeljivi v okviru revizije.</i> - Opredelitev ukrepov, pri katerih bi bili potrebni dodatni podatki/preiskava za izboljšanje ali razjasnitev ukrepov. - Organizacija lahko pregleda osnutek seznama priložnosti, da potrdi izvedljivost priložnosti pred podrobno analizo/preiskavo.
Ocena priložnosti	- Prihranki, izračunani z uporabo tehnoloških ukrepov, usklajeni s podrobno energetsko bilanco. - Stroški, ki temeljijo na kopičenju kapitalskih in delovnih postavk na podlagi pravil. Ponudbe dobaviteljev niso potrebne. - Predstavitve dogovorjene ekonomske analize, ki običajno vključuje ukrepe, kot sta notranja stopnja donosnosti ali neto sedanja vrednost, z vsaj preprostimi povračili.

Za celoviti energetski pregled lokacij, procesov ali voznega parka se uporablja energetski pregled stopnje 3, ki ga prikazuje Preglednica 2-3.

Preglednica 2-3: Povzetek aktivnosti energetskega pregleda ISO50001 stopnja 3

ISO 50002 – STOPNJA 3 energetske pregled	
Značilna uporaba	- Primerno za: - Celotno lokacijo, proces, sistem ali vozni park - Celoviti energetski pregled s pomembnim prispevkom organizacije - Na splošno stroškovno učinkovit le za organizacije z visokimi stroški energije. - Uporabno tudi na ravni sistema (npr. za stisnjeni zrak)
Namen	- Ugotavljanje in vrednotenje vrste skladnih in specifičnih ukrepov s specifičnimi stroški in koristmi, vključno z indikacijami »neenergetskih« dobičkov - Preverjevalci bi morali imeti ustrezne tehnične, vodstvene in strokovne izkušnje ter znanja – ter poznavanje specifičnih rab energije, ki se pregledujejo – za analizo podrobnih podatkov o energiji in procesih za prepoznavanje in vrednotenje priložnosti. - Podrobnejša preiskava priložnosti - Upoštevanje poslovnih strategij pri pregledu - Rezultati: - Podrobno razumevanje porabe energije - Podatki za namene energetskega pregleda - Pregled merilnih sistemov in priporočila za odpravo vrzeli v podatkih
Zbiranje podatkov	- Obratovalni/obremenitveni profil lokacije ali voznega parka - Podatki o proizvodnji za določitev kazalnikov učinkovitosti delovanja (EnPI) za pomembne rabe energije. - Podatki o podštevcih, ocenjeni do ravni profila obremenitve za pomembne števce.



ISO 50002 – STOPNJA 3 energetske pregled

	- Podatki o porabi energije za ključne procese, sisteme in dejavnosti na lokaciji. - V celoti je treba izkoristiti razpoložljive podatke o lokaciji; razmisliti je treba o dodatnem spremljanju ali izvajanju posebnih beleženj. - Podatke je treba zbirati dovolj dolgo, da se upošteva pričakovani razpon vrednosti za ustrezne spremenljivke. - Podatki in informacije o energiji, ki jih je treba analizirati v reviziji, lahko vključujejo: - podrobne podatke o sistemih, procesih in opremi, ki porabljajo energijo, vključno z znanimi ustreznimi spremenljivkami, - informacije o konfiguraciji opreme za spremljanje in analizo; - dokumente o načrtovanju, delovanju in vzdrževanju; energetske preglede ali prejšnje študije v zvezi z energijo in energetske učinkovitostjo; - prihodnje načrte, ki vplivajo na porabo energije; - informacije o tem, kako organizacija upravlja svojo energijo
Analiza	- Analiza podatkov o energiji iz pregleda osnovne energetske vrednosti - Kazalniki energetske učinkovitosti na ravni območja obrata ali voznega parka ter za pomembne porabe energije - Podrobna energetska bilanca, usklajena s podatki podmeritev, z uporabo podatkov z zadostno pogostostjo, da se zajamejo spremembe v učinkovitosti. - Masna bilanca za procese, ki vključujejo pomembne pretoke produktov, ki vplivajo na porabo energije (ali enakovredna analiza pretokov energije in masnih pretokov). - Ocenjevanje zasnove in konfiguracije možnosti za reševanje potreb sistema - Uporaba različnih analitičnih metod za raziskovanje razmerij med porabo energije in ustreznimi spremenljivkami. Priporočila za dodatne podatke/preiskave za izboljšanje natančnosti podatkov
Ugotavljanje priložnosti	- Ena ali več energetskih raziskav na lokaciji lahko izpolnjuje ali izpolnjujejo zahteve revizije. - Kvantifikacija vrste posebnih in izvedljivih ukrepov, vključno s kratkoročnimi, srednjeročnimi in dolgoročnimi ukrepi (če se zahtevajo) s prihranki energije, usklajenimi s podrobno energetske bilanco. - Oprelitev morebitnih priložnosti za izboljšanje energetske učinkovitosti, kjer so potrebni dodatni podatki/preiskave za izboljšanje natančnosti podatkov ali vrednotenja. - Predstavitev osnutka seznama priložnosti organizaciji za razpravo, da se potrdi izvedljivost priložnosti pred podrobno analizo/preiskavo. - Za popolno razumevanje porabe energije se lahko uporabijo druge analize, tehnike ali eksperimentalni pristopi (npr. inženiring, preskusi vozil, pilotne študije, logistični pristopi ali termografsko slikanje).
Ocena priložnosti	- Prihranki, izračunani z uporabo tehnoloških ukrepov, usklajenih s podrobno energetske bilanco in ob upoštevanju interakcij med sistemi. - Stroški, izračunani z uporabo podrobne analize, ki temelji na kopičenju kapitalskih in delovnih postavk, do stopnje natančnosti, ki jo zahteva obstoječi postopek kapitalskih izdatkov podjetja. <i>OPOMBA: organizacija bo morda morala izvajalcu zagotoviti podatke o stroških.</i> - Vsi ukrepi so navedeni s stroški in koristmi, vključno z neenergetskimi dobički. - Predstavitev dogovorjene ekonomske analize z vsaj preprostimi vračili za zagotovitev prispevka k postopku kapitalskih izdatkov organizacije



V nadaljevanju navajamo različna priporočila, kako naj se izvajajo posamezni koraki energetskega pregleda. Zaradi enostavnosti so aktivnosti razdeljene v dva osnovna načina, izvajanje manjšega in večjega energetskega pregleda, saj je težko določiti mejo med različnimi oblikami energetskih pregledov. Za manjše energetske preglede je obseg omejen in je analiza manj zahtevna od zahtev za večje energetske preglede, pri katerih so potrebni podrobnejša analiza, merjenje, modeliranje, ekonomska presoja in usklajevanje z naročnikom.

1. **Manjši energetski pregled** je primeren za manjše stavbe, manjše proizvodne obrate, organizacije z enostavno strukturo rabe energije ali za ciljno preverjanje posameznega sistema. Značilni so omejeni obseg, manjše število energentov, manj kompleksni sistemi, krajše terensko delo, uporaba obstoječih podatkov in manj zahtevna ekonomska analiza. Kljub temu mora biti tudi manjši pregled strokovno izveden, dokumentiran in utemeljen.
2. **Večji energetski pregled** je primeren za velika podjetja, več lokacij, kompleksne industrijske procese, večje stavbne komplekse, energetsko intenzivne sisteme ali organizacije, kjer so ukrepi investicijsko pomembni. Značilni so širši obseg, več energentov, podrobnejša razdelitev porabe, meritve, analiza obratovalnih režimov, ocena pomembnih porabnikov energije, podrobnejši izračuni prihrankov in bolj razvita ekonomska presoja.

Pri obeh ravneh velja isto osnovno načelo: obseg in raven podrobnosti morata biti dogovorjena pred izvedbo, sorazmerna s kompleksnostjo organizacije ter dovolj dobra, da so rezultati uporabni za odločanje.

Temeljna zahteva za kakovostni pregled je sledljivost. Vsaka pomembna ugotovitev mora imeti jasen vir podatkov, vsaka predpostavka mora biti zapisana, vsak ukrep mora izhajati iz ugotovljenega stanja, vsak izračun mora biti dovolj pregleden, da ga lahko neodvisni pregledovalec preveri. Če izvajalec ne more pokazati, od kod izhaja podatek ali zakaj je predlagal določeni ukrep, pregled ne dosega visoke kakovosti.

2.1 Temeljna načela energetskega pregleda

2.1.1 Neodvisnost in objektivnost

Izvajalec energetskega pregleda mora delo izvesti objektivno. To pomeni, da mora rezultate utemeljiti s podatki, meritvami, pregledi, izračuni in strokovno presojo, ne pa na vnaprej izbranih rešitvah ali interesu za prodajo določene opreme. Če izvajalec hkrati ponuja opremo ali storitve, povezane s predlaganimi ukrepi, mora biti to jasno razkrito naročniku.

Kako zahtevo izvesti v praksi: izvajalec naj na začetku pregleda pripravi kratko izjavo o vlogi, neodvisnosti in morebitnih nasprotjih interesov. V poročilu naj navede, ali je pregled izveden kot neodvisna svetovalna storitev ali kot del širše tehnične ponudbe. Če je v pregled vključen dobavitelj opreme, mora biti jasno razvidno, katere ugotovitve izhajajo iz energetskega pregleda in katere iz ponudbene dokumentacije.

Pri manjšem pregledu zadostuje kratka navedba v uvodu poročila. Pri večjem pregledu so priporočljivi uradna izjava izvajalca, seznam članov ekipe in opis njihove vloge.



2.1.2 Sledljivost

Sledljivost pomeni, da je mogoče vsako pomembno številko, sklep ali ukrep povezati z virom podatkov in metodologijo izračuna. Brez sledljivosti poročilo ni preverljivo in naročnik ne more presoditi zanesljivosti rezultatov.

Kako zahtevo izvesti v praksi: izvajalec naj za vsak ključni podatek navede vir, in sicer račun, meritev, odčitek, tehnično dokumentacijo, intervju, BMS, SCADA, proizvodni zapis, energetska knjigo, ponudbo dobavitelja ali strokovno oceno. Vse ocene morajo biti označene kot ocene, ne kot merjeni podatki. V prilogi naj bodo, kadar je smiselno, prikazane osnovne preglednice, iz katerih izhajajo grafi in izračuni.

Pri manjšem pregledu je dovolj preglednica virov podatkov. Pri večjem pregledu mora biti izdelana podatkovna matrika z navedbo vira, obdobja, kakovosti podatka, morebitnih vrzeli in načina obdelave.

2.1.3 Sorazmernost obsega

Energetski pregled mora biti sorazmeren s kompleksnostjo organizacije in pričakovanimi učinki. Za majhno poslovno stavbo ni smiselno zahtevati enakega obsega kot za veliko industrijsko lokacijo, vendar tudi majhen pregled ne sme biti tako površen, da ne omogoča odločanja.

Kako zahtevo izvesti v praksi: izvajalec mora pred začetkom določiti raven podrobnosti. Ta naj bo utemeljena glede na porabo energije, število sistemov, razpoložljivost podatkov, vrednost možnih ukrepov in namen pregleda. Pri manjših pregledih pogosto zadoščajo analiza letne porabe, ogled ključnih sistemov in ocena nekaterih konkretnih ukrepov. Pri večjih pregledih so potrebni podrobnejši podatki, razdelitev porabe po sistemih, dodatne meritve, analiza profilov in investicijska presoja.

2.1.4 Uporabnost za odločanje

Energetski pregled je kakovosten le, če so njegovi rezultati v pomoč naročniku pri odločitvi. To pomeni, da ukrepi niso opisani samo tehnično, temveč vključujejo prihranke, stroške, prednosti, tveganja in predlagane naslednje korake.

Kako zahtevo izvesti v praksi: za vsak pomemben ukrep naj izvajalec pripravi kratek odločitveni povzetek, in sicer opis ukrepa, razlog za ukrep, pričakovani letni prihranek energije, finančni prihranek, investicijo, vračilno dobo, zahtevnost izvedbe, tveganja in predlagani rok. Pri večjih ukrepih je priporočljivo dodati tudi vpliv na vzdrževanje, proizvodnjo, udobje, kakovost, emisije in zanesljivost obratovanja.

2.2 Razvrstitev energetskih pregledov po obsegu

2.2.1 Manjši energetski pregled

Manjši energetski pregled je namenjen organizacijam z enostavnejšo rabo energije ali pregledom omejenega sistema. Lahko zajema eno stavbo, eno manjšo lokacijo, manjši proizvodni proces, kotlovnico, sistem razsvetljave, prezračevanje, stisnjeni zrak ali podoben sklop.



Značilnosti manjšega pregleda:

- obseg je jasno omejen;
- število energentov je majhno;
- sistemi so tehnično manj zahtevni;
- podatki so večinoma pridobljeni iz računov, meritev dobaviteljev, obstoječih števcov in tehnične dokumentacije;
- terenski ogled je krajši, vendar mora zajeti vse pomembne porabnike;
- ukrepi so pogosto organizacijski, obratovalni ali investicijsko manj zahtevni;
- ekonomska ocena temelji na enostavnejših kazalnikih, kot so investicija, letni prihranek in enostavna vračilna doba.

Minimalni rezultat manjšega pregleda:

Manjši pregled mora vsebovati opis obsega, pregled porabe energije, navedbo pomembnih porabnikov, opis dejanskega stanja, seznam konkretnih ukrepov, oceno prihrankov in stroškov, prednostni vrstni red ter končne ugotovitve z naslednjimi koraki. Če pregled vsebuje samo splošna priporočila brez izračunov, ne dosega sprejemljive kakovosti.

2.2.2 Večji energetski pregled

Večji energetski pregled je namenjen kompleksnim organizacijam, večjim podjetjem, več lokacijam, velikim stavbnim kompleksom, industriji ali lokacijam, kjer je raba energije velika in imajo odločitve pomembne finančne posledice.

Značilnosti večjega pregleda:

- obseg vključuje več sistemov, lokacij ali procesov;
- zahteva se podrobna razdelitev porabe;
- pregled mora zajeti pomembne porabnike energije;
- potrebna je analiza obratovalnih režimov;
- pogosto so potrebne dodatne meritve;
- ukrepi so tehnično in finančno zahtevnejši;
- potrebna je jasna prednostna razvrstitev;
- poročilo mora biti uporabno za vodstvo, tehnične službe in finančne odločevalce.

Minimalni rezultat večjega pregleda:

Večji pregled mora poleg osnovnih sestavin vključevati podrobno podatkovno analizo, energijsko bilanco, razdelitev porabe po sistemih ali procesih, oceno pomembnih porabnikov, pregled režimov obratovanja, izračune ukrepov s sledljivimi predpostavkami, ekonomsko primerjavo, oceno tveganj in izvedbeni načrt. Za pomembne ukrepe naj poročilo vsebuje dovolj informacij, da lahko naročnik pripravi investicijsko odločitev ali tehnično specifikacijo za naslednjo fazo.

2.2.3 Primerjava zahtev za manjši in večji pregled

	Manjši pregled	Večji pregled
Obseg	Omejen na stavbo, sistem ali manjšo lokacijo	Več lokacij, stavb, procesov ali kompleksnih sistemov
Podatki	Računi, obstoječi števci, osnovni obratovalni podatki	Podrobni merilni podatki, profili, proizvodni podatki, BMS/SCADA, dodatne meritve
Terenski ogled	Pregled ključnih porabnikov	Sistematični ogled vseh pomembnih porabnikov in režimov
Analiza	Osnovna bilanca in kazalniki	Podrobna bilanca, segmentacija, normalizacija, vplivne spremenljivke
Ukrepi	Kratek seznam konkretnih ukrepov	Celoviti portfelj ukrepov z razvrstitvijo in izvedbenim načrtom
Ekonomika	Enostavna vračilna doba	Vračilna doba, neto učinki, občutljivost, življenjska doba, tveganja
Poročanje	Strnjeno tehnično poročilo	Vodstveni povzetek, tehnično poročilo, priloge, izračuni, akcijski načrt

2.3 Začetna faza: dogovor o ciljih, obsegu in pričakovanjih

2.3.1 Namen začetnega dogovora

Začetni dogovor je eden najpomembnejših korakov energetskega pregleda. Če obseg ni pravilno določen, lahko pozneje nastanejo nesporazumi: naročnik pričakuje podrobno investicijsko študijo, izvajalec pa pripravi le osnovni pregled; ali pa naročnik pričakuje pregled celotne organizacije, izvajalec pa analizira samo stavbo. Zato mora biti že pred začetkom jasno, kaj je predmet pregleda in kaj ni.

2.3.2 Zahteve za pripravo začetnega dogovora

Izvajalec se mora z naročnikom dogovoriti najmanj o:

- namenu energetskega pregleda;
- lokaciji, stavbi, vključenih sistemih, procesih in energentih;
- izključitvi in razlogih zanj;
- referenčnem obdobju podatkov;
- pričakovani ravni podrobnosti;
- razpoložljivih podatkih;
- odgovornih osebah pri naročniku;
- omejitvah glede dostopa, varnosti, proizvodnje ali zaupnosti;
- pričakovanih rezultatih;
- obliki poročila in predstavitvi rezultatov.



2.3.3 Kako naj izvajalec pripravi obseg

Izvajalec naj pripravi kratek dokument ali poglavje v poročilu z naslovom »Obseg in meje pregleda«. V njem naj navede vse vključene lokacije, sisteme in energente. Priporočljivo je uporabiti preglednico, ki vsebuje vsaj te stolpce: lokacija, sistem, energent, vključeno/izključeno, razlog izključitve, vir podatkov, odgovorna oseba.

Pri manjšem pregledu je takšna preglednica lahko preprosta. Na primer: poslovna stavba, ogrevanje, hlajenje, prezračevanje, razsvetljava in električne naprave. Pri večjem pregledu mora biti preglednica podrobnejša in lahko vključuje proizvodne linije, pomožne sisteme, kotlovnice, hladilne sisteme, paro, stisnjeni zrak, promet, skladišča in podporne stavbe.

2.3.4 Pogoste napake

Najpogostejša napaka je, da izvajalec v poročilu navede le splošni stavek, da je bil izveden energetski pregled lokacije, ne da bi opredelil, kateri sistemi so bili pregledani. Druga napaka je, da ne navede, kateri deli niso bili vključeni. Tretja napaka je, da obseg ni usklajen z dejansko porabo energije: pregled se osredotoči na manj pomembne sisteme, pomembni porabniki pa ostanejo neobdelani.

2.3.5 Merilo kakovosti

Obseg je dobro pripravljen, če lahko neodvisni pregledovalec iz poročila jasno razume, kaj je bilo pregledano, kaj ni bilo pregledano, zakaj je bilo nekaj izključeno in ali izbrani obseg zajema večino pomembne rabe energije.

2.4 Organizacija pregleda, vloge in odgovornosti

2.4.1 Vloga naročnika

Naročnik mora izvajalcu zagotoviti dostop do podatkov, osebja, lokacij, tehnične dokumentacije in informacij o obratovanju. Kakovost energetskega pregleda je neposredno odvisna od kakovosti sodelovanja naročnika. Če naročnik ne zagotovi podatkov ali ne omogoči ogleda, mora izvajalec to zapisati kot omejitev.

2.4.2 Vloga izvajalca

Izvajalec mora načrtovati pregled, določiti potrebne podatke, izvesti analizo, opraviti ogled, preveriti dejansko stanje, pripraviti ukrepe, izračunati prihranke in naročniku pojasniti rezultate. Izvajalec mora zagotoviti, da so uporabljene metode primerne za obseg pregleda in da so ugotovitve strokovno utemeljene.

2.4.3 Kako opredeliti vloge v dokumentaciji

Pri manjšem pregledu zadostuje preglednica z odgovornimi osebami: predstavnik naročnika, tehnični kontakt, finančni kontakt, izvajalec pregleda in morebitni strokovnjaki za posamezne sisteme. Pri večjem pregledu je priporočljivo pripraviti matriko odgovornosti, ki določa, kdo



zagotovi podatke, kdo potrdi obseg, kdo omogoči dostop, kdo sodeluje pri ogledu, kdo pregleda osnutek poročila in kdo potrdi končne ukrepe.

2.4.4 Kompetence izvajalcev

Izvajalec mora imeti ustrezno znanje za področje, ki ga pregleduje. Pregled poslovne stavbe zahteva znanje o stavbnih sistemih, ogrevanju, hlajenju, prezračevanju, razsvetljavi, ovoju stavbe in obratovanju. Pregled industrijskega procesa zahteva dodatno razumevanje proizvodnje, procesne toplote, motornih pogonov, stisnjenega zraka, pare, hlajenja, avtomatizacije in kakovosti proizvodnje.

V poročilu naj izvajalec navede člane ekipe in njihovo vlogo. Pri večjih pregledih je priporočljivo dodati tudi področje strokovnosti posameznega člana, kot so stavbni sistemi, procesna energetika, elektroenergetika, meritve, ekonomika ali vodenje projekta.

2.4.5 Merilo kakovosti

Vloge in odgovornosti so dobro določene, če je razvidno, kdo je zagotovil podatke, kdo jih je analiziral, kdo je opravil ogled, kdo je izračunal ukrepe in kdo je odgovoren za končne ugotovitve.

2.5 Načrt energetskega pregleda

2.5.1 Namen načrta

Načrt energetskega pregleda določa, kako bo pregled izveden. Vključuje časovni načrt, seznam potrebnih podatkov, načrt ogleda, metode analize, predvidene meritve in obliko poročanja. Načrt je še posebej pomemben pri večjih pregledih, kjer sodeluje več oseb in kjer brez dobrega načrtovanja ni mogoče zbrati kakovostnih podatkov.

2.5.2 Vsebina načrta

Načrt naj vključuje:

- namen in cilje pregleda;
- potrjeni obseg in meje;
- seznam potrebnih podatkov;
- seznam oseb za razgovore;
- načrt terenskega ogleda;
- predvidene meritve;
- uporabljene metode analize;
- merila za določitev pomembnih porabnikov;
- časovni načrt;
- pričakovane rezultate;
- pravila glede varnosti in zaupnosti.



2.5.3 Načrt za manjši pregled

Pri manjšem pregledu je načrt lahko kratek, vendar mora biti dovolj konkreten. Priporočljivo je, da izvajalec pripravi seznam podatkov, ki jih potrebuje pred ogledom, kot so računi za energijo, popis naprav, tlorisi, obratovalni urniki, podatki o površinah, podatki o proizvodnji ali zasedenosti, pogodbe za energente in morebitni pretekli ukrepi.

Ogled se lahko izvede v enem dnevu ali krajšem časovnem okviru. Izvajalec naj vnaprej določi, katere sisteme mora videti: kotlovnica, toplotna postaja, hladilni agregati, prezračevalne naprave, razsvetljava, glavne električne omare, proizvodni stroji, kompresorska postaja ali drugi pomembni porabniki.

2.5.4 Načrt za večji pregled

Pri večjem pregledu naj načrt vključuje te faze: uvodni sestanek, zbiranje podatkov, prvi pregled podatkov, terenski ogled, dodatne meritve, analiza, delavnica z naročnikom, priprava ukrepov, osnutek poročila, uskladitev in končna predstavitev. Za vsako fazo naj bodo navedeni odgovorne osebe, roki in potrebni vhodni podatki.

Pri večjih pregledih je priporočljivo že v načrtu določiti, kateri sistemi bodo predmet podrobnejše analize. Na primer: kotlovnica in parni sistem, hladilni sistem, stisnjeni zrak, elektromotorni pogoni, razsvetljava, HVAC, procesne peči, sušilniki ali čistilne naprave. Izvajalec naj določi, ali bodo potrebne kratkotrajne meritve, analiza profilov, podštevecenje ali uporaba podatkov iz sistema za nadzor.

2.5.5 Merilo kakovosti

Načrt je kakovosten, če izvajalcu omogoča strukturirano izvedbo, naročniku pa jasno pokaže, kaj mora zagotoviti in kdaj. Če se pregled izvaja brez načrta, je tveganje za pomanjkljive podatke in površne ukrepe bistveno večje.

2.6 Zbiranje podatkov

2.6.1 Namen zbiranja podatkov

Podatki so temelj energetskega pregleda. Brez zanesljivih podatkov ni mogoče pripraviti zanesljive analize in ukrepov. Izvajalec mora zbrati podatke o rabi energije, stroških, obratovanju, tehničnih značilnostih sistemov, proizvodnji, vremenu, zasedenosti in drugih vplivnih spremenljivkah.

2.6.2 Vrste podatkov

Najpomembnejše skupine podatkov so:

- računi za električno energijo, zemeljski plin, toploto, goriva in druge energente;
- podatki iz števec in podštevec;
- obratovalni urniki;
- tehnični podatki naprav;
- podatki o površinah, volumnih, namembnosti in zasedenosti;



- podatki o proizvodnji ali storitvenih aktivnostih;
- podatki o notranjih in zunanjih temperaturah;
- podatki iz sistemov BMS, SCADA ali drugih nadzornih sistemov;
- prejšnje energetske študije in ukrepi;
- pogodbe, tarife in cene energentov;
- načrti, sheme in projektna dokumentacija.

2.6.3 Kakovost podatkov

Izvajalec mora oceniti kakovost podatkov. Pri tem naj preveri, ali so podatki popolni, dosledni, reprezentativni in primerljivi. Posebej mora paziti na manjkajoče mesece, ocenjene račune, spremembe tarif, spremembe proizvodnje, spremembe površin, izredne dogodke in spremembe obratovalnega režima.

Če so podatki pomanjkljivi, mora izvajalec zapisati, kako je pomanjkljivosti obravnaval. Lahko uporabi ocene, interpolacijo, primerjavo s podobnimi obdobji, dodatne meritve ali strokovno presojo. Vendar mora biti vsaka takšna metoda jasno označena.

2.6.4 Zbiranje podatkov za manjši pregled

Pri manjšem pregledu naj izvajalec praviloma zbere vsaj eno reprezentativno leto podatkov o porabi in stroških. Če je na voljo več let, naj preveri trende. Za stavbe naj zbere podatke o površini, zasedenosti, delovnem času, ogrevanju, hlajenju, prezračevanju in razsvetljavi. Za manjše procese naj zbere podatke o proizvodnji, obratovalnih urah in glavnih napravah.

Če podrobni podatki niso na voljo, naj to izvajalec jasno navede. Manjši pregled lahko zagotovi uporabne rezultate, vendar morajo biti omejitve jasno zapisane.

2.6.5 Zbiranje podatkov za večji pregled

Pri večjem pregledu naj izvajalec zbere najmanj tri vrste podatkov: skupne podatke o energiji, podatke o glavnih sistemih in podatke o vplivnih spremenljivkah. Skupni podatki pokažejo celotno porabo. Podatki o sistemih omogočajo razdelitev porabe. Vplivne spremenljivke omogočajo razumevanje, zakaj se poraba spreminja.

Pri industriji je posebej pomembno zbrati podatke o proizvodnji, serijah, obratovalnih urah, izmetu, čiščenju, zagonih in zaustavitvah. Pri stavbah so pomembni zasedenost, delovni čas, vreme, notranje temperature, režimi prezračevanja in urniki sistemov.



2.6.6 Priporočena preglednica virov podatkov

Izvajalec lahko uporabi preglednico:

Podatek	Vir	Obdobje	Ločljivost	Kakovost	Opombe
Električna energija	Računi dobavitelja	2023–2025	mesečno	dobra	brez manjkajočih mesecev
Plin	Računi dobavitelja	2023–2025	mesečno	srednja	en mesec ocenjen
Proizvodnja	ERP	2024	dnevno	dobra	razdeljeno po linijah
Ogrevanje	BMS	2024/25	15-min	dobra	potrebna kontrola senzorjev

Takšna preglednica je zelo koristna, ker pokaže, na čem temelji analiza. Pri večjih pregledih je skoraj nujna.

2.6.7 Merilo kakovosti

Podatkovni del je kakovosten, če so podatki popolni, preverjeni, razumljivo prikazani, povezani z obsegom pregleda in dovolj podrobni, da podpirajo predlagane ukrepe.

2.7 Preverjanje podatkov in priprava izhodiščne rabe energije

2.7.1 Namen preverjanja podatkov

Zbrani podatki pogosto vsebujejo napake. Računi lahko zajemajo različna obdobja, števci so lahko zamenjani, podatki iz BMS so lahko nepopolni, merilniki so lahko napačno označeni, proizvodni podatki pa lahko vključujejo izredna obdobja. Izvajalec mora zato pred analizo preveriti podatke.

2.7.2 Koraki preverjanja

Izvajalec naj preveri:

- ali so obdobja porabe med seboj primerljiva;
- ali se letne vsote ujemajo z mesečnimi podatki;
- ali so cene in stroški realni;
- ali obstajajo nenavadni skoki ali padci porabe;
- ali so podatki skladni z obratovalnim režimom;
- ali se podatki iz podštevec približno ujemajo s skupnim števcem;
- ali so enote pravilne;
- ali so pretvorbeni faktorji pravilno uporabljeni;
- ali so manjkajoči podatki označeni.



2.7.3 Izhodiščna raba energije

Izhodiščna raba energije je referenčna poraba, s katero se primerjajo prihranki. Lahko je letna poraba, normalizirana poraba ali modelirana poraba. Izvajalec mora izbrati izhodišče, ki je reprezentativno za normalno delovanje.

Pri manjšem pregledu je izhodišče pogosto zadnje celo leto porabe, če ni bilo večjih sprememb. Pri večjem pregledu je priporočljivo uporabiti večletno obdobje, normalizacijo glede na vreme, proizvodnjo ali druge vplivne spremenljivke.

2.7.4 Normalizacija

Normalizacija je potrebna, kadar poraba energije pomembno niha zaradi zunanjih dejavnikov. Pri stavbah je pogosto potrebna vremenska normalizacija ogrevanja in hlajenja. Pri industriji je pogosto potrebna normalizacija glede na proizvodnjo, obratovalne ure ali mešanico izdelkov.

Kako naj izvajalec normalizacijo pripravi:

Najprej mora določiti, katera spremenljivka najbolj vpliva na porabo. Nato naj preveri povezavo med porabo in spremenljivko. Če je povezava smiselna, lahko pripravi enostaven model, na primer poraba na enoto proizvodnje ali regresijski model. Model ne sme biti uporabljen nekritično. Izvajalec mora pojasniti, zakaj ga je uporabil in kakšne so njegove omejitve.

2.7.5 Merilo kakovosti

Izhodišče je kakovostno pripravljeno, če je jasno, katero obdobje je uporabljeno, zakaj je izbrano, kako so obravnavane izredne okoliščine in ali je potrebna normalizacija. Če izhodišče ni jasno, izračuni prihrankov niso zanesljivi.

2.8 Terenski ogled in preverjanje dejanskega stanja

2.8.1 Namen terenskega ogleda

Terenski ogled je ključen, ker računi in preglednice ne pokažejo dejanskega stanja sistemov. Pri ogledu izvajalec preveri, kako sistemi delujejo, ali so nastavitve pravilne, ali obstajajo izgube, ali so naprave vzdrževane in ali so podatki iz dokumentacije v skladu z dejanskim stanjem.

2.8.2 Priprava na ogled

Pred ogledom naj izvajalec pregleda razpoložljive podatke in pripravi seznam vprašanj. Ne sme priti na lokacijo nepripravljen. Priporočljivo je, da si vnaprej pripravi kontrolni seznam po sistemih: ogrevanje, hlajenje, prezračevanje, razsvetljava, stisnjeni zrak, para, elektromotorji, procesne naprave, ovojji stavb, avtomatizacija, merjenje in upravljanje.

2.8.3 Izvedba ogleda pri manjšem pregledu

Pri manjšem pregledu mora ogled zajeti vse glavne porabnike energije. Izvajalec naj fotografira pomembne naprave, popiše nazivne moči, preveri urnike, pogleda nastavitve temperatur, vpraša osebje o delovanju in navede očitne priložnosti za prihranke.



Če je pregled stavbe, naj izvajalec preveri kotlovnico ali toplotno postajo, razdelilne sisteme, termostate, prezračevanje, hlajenje, razsvetljavo, stavbni ovoj, režime obratovanja in morebitne pritožbe uporabnikov. Če je pregled procesa, naj preveri glavne stroje, obratovalne ure, stanje pripravljenosti, izgube, toplotne tokove, kompresorje, črpalke, ventilatorje in sistem vodenja.

2.8.4 Izvedba ogleda pri večjem pregledu

Pri večjem pregledu mora biti ogled sistematičen. Priporočljivo je izvesti več ogledov ali razdeliti ogled po sistemih. Izvajalec naj pripravi zapisnik za vsak pomemben sistem. V zapisniku naj bodo opis sistema, lokacija, glavne naprave, obratovalni režim, stanje opreme, podatki z napisnih tablic, nastavitve, opazovanja, fotografije, vprašanja za dodatno preverjanje in možni ukrepi.

Pri industriji naj se ogled uskladi s proizvodnim osebjem, ker je treba razumeti povezavo med energijo in proizvodnjo. Izvajalec naj ne predlaga ukrepov, ki bi ogrozili kakovost izdelka, varnost, zanesljivost ali proizvodno zmogljivost, ne da bi to posebej obravnaval.

2.8.5 Razgovori z osebjem

Razgovori so pomemben vir informacij. Osebe pogosto pozna težave, ki niso razvidne iz podatkov, kot so naprave, ki delujejo po nepotrebnem, sistemi, ki so ročno premoščeni, senzorji, ki ne delujejo, nastavitve, ki niso dokumentirane, in postopki, ki povzročajo izgube.

Izvajalec naj opravi razgovore z vzdrževalci, energetskega menedžerjem, operaterji, vodjo proizvodnje, upravljavcem stavbe in po potrebi uporabniki prostorov. Pri manjšem pregledu so lahko razgovori kratki, pri večjem pa naj bodo strukturirani.

2.8.6 Merilo kakovosti

Terenski ogled je kakovosten, če poročilo jasno pokaže, da je izvajalec preveril dejansko stanje, in ne le prepisal podatkov iz dokumentacije. Dober znak kakovosti so konkretne ugotovitve, fotografije, popisi, preverjene nastavitve ter povezava med ogledom in predlaganimi ukrepi.

2.9 Meritve in dodatno spremljanje

2.9.1 Kdaj so meritve potrebne

Meritve niso vedno potrebne, vendar so pogosto nujne pri večjih pregledih ali kadar obstoječi podatki ne omogočajo zanesljive ocene. Meritve so smiselne, kadar je ukrep investicijsko pomemben, kadar ni podštevcov, kadar so obratovalni režimi nejasni ali kadar so prihranki zelo občutljivi na dejanske pogoje.

2.9.2 Vrste meritev

Uporabni so lahko:

- meritve električne moči in porabe;
- meritve pretokov;



- meritve temperatur;
- meritve tlakov;
- meritve osvetljenosti;
- meritve kakovosti električne energije;
- meritve puščanja stisnjenega zraka;
- meritve delovanja črpalk, ventilatorjev in motorjev;
- meritve obratovalnih ur;
- odčitki iz nadzornih sistemov.

2.9.3 Meritve pri manjšem pregledu

Pri manjšem pregledu so meritve pogosto kratkotrajne in usmerjene. Na primer: meritev moči večjega ventilatorja, preverjanje temperature dovoda in povratka, meritev osvetljenosti, popis delovnih ur, odčitki števecov pred določenim obdobjem in po njem ali preverjanje nočne porabe.

Pomembno je, da izvajalec jasno navede, kaj je meril, kdaj, s katero opremo, v kakšnih pogojih in kako je rezultat uporabil.

2.9.4 Meritve pri večjem pregledu

Pri večjem pregledu so meritve lahko del širšega merilnega načrta. Izvajalec naj določi merilne točke, trajanje meritev, časovno ločljivost, pričakovano negotovost in povezavo meritev z ukrepi. Če se na podlagi meritev pripravljajo pomembne investicijske odločitve, morajo biti meritve dovolj reprezentativne.

Pri industriji je treba meritve uskladiti s proizvodnimi cikli. Meritev v času nenavadno nizke ali visoke proizvodnje lahko vodi do napačnih ugotovitev. Pri stavbah je treba upoštevati vreme, zasedenost in urnike.

2.9.5 Merilo kakovosti

Meritve so kakovostno uporabljene, če zmanjšujejo negotovost in neposredno podpirajo analizo ali ukrepe. Slaba praksa je, če se meritve vključijo v poročilo kot dodatek, brez jasne povezave z izračuni.

2.10 Analiza rabe energije

2.10.1 Namen analize

Analiza rabe energije mora odgovoriti na ta vprašanja: koliko energije se porabi, kje se porabi, zakaj se porabi, kdaj se porabi in kateri porabniki so najpomembnejši. Brez odgovorov na ta vprašanja ni mogoče pripraviti dobrih ukrepov.



2.10.2 Energijska bilanca

Energijska bilanca prikazuje razdelitev rabe energije po energentih, lokacijah, sistemih ali procesih. Pri manjšem pregledu je lahko bilanca enostavna, na primer delež elektrike, plina in toplote ter razdelitev po glavnih sistemih. Pri večjem pregledu mora biti bilanca podrobnejša in mora pokazati, kateri sistemi imajo največjo porabo.

Kako jo pripraviti:

Izvajalec naj začne s skupno porabo po energentih. Nato naj porabo razdeli na glavne sisteme. Če podštevcji niso na voljo, lahko uporabi kombinacijo meritev, nazivnih moči, obratovalnih ur, izračunov in strokovnih ocen. Vse ocene morajo biti označene. Vsota razdeljene porabe naj se primerja s skupno porabo, razlika pa mora biti pojasnjena.

2.10.3 Pomembni porabniki energije

Pomembni porabniki energije so sistemi, procesi ali naprave, ki imajo velik delež porabe ali veliko možnosti za izboljšave. Njihova določitev je osrednji del pregleda. Izvajalec naj ne obravnava vseh porabnikov enako. Največ pozornosti mora nameniti tistim, ki imajo največji vpliv.

Pri stavbah so pomembni porabniki pogosto ogrevanje, hlajenje, prezračevanje, razsvetljava, priprava tople vode, pisarniška oprema in kuhinje. Pri industriji so to lahko procesna toplota, para, hladilni sistemi, stisnjeni zrak, črpalke, ventilatorji, elektromotorji, peči, sušilniki in proizvodne linije.

2.10.4 Kazalniki energijske učinkovitosti

Kazalniki omogočajo primerjavo in razumevanje porabe. Pri stavbah so pogosti kazalniki kWh na m², kWh na uporabnika, kWh na obratovalno uro ali kWh na stopinjski dan. Pri industriji so pogosti kWh na enoto proizvoda, kWh na tono, kWh na serijo, kWh na obratovalno uro ali kWh na dodano vrednost.

Kako izbrati kazalnik: kazalnik mora biti povezan z dejavnostjo, ki povzroča rabo energije. Če stavba deluje z različnimi režimi, samo kWh na m² ni dovolj. Če proizvodnja vključuje različne izdelke, samo kWh na tono lahko zavaja. Pri večjih pregledih je pogosto treba uporabiti več kazalnikov.

2.10.5 Analiza trendov in profilov

Trendi kažejo spremembe skozi čas. Profili kažejo, kako se poraba spreminja v okviru dneva, tedna ali sezone. Analiza profilov je zelo koristna za odkrivanje nepotrebne nočne porabe, slabo nastavljenih urnikov, konic, puščanja stisnjenega zraka, stalno delujočih sistemov in neučinkovitega zagona.

Pri manjšem pregledu je lahko dovolj mesečni graf porabe in stroškov. Pri večjem pregledu naj se uporabijo urni ali 15-minutni profili, če so na voljo. Izvajalec naj posebej analizira osnovno obremenitev, konične moči in porabo izven delovnega časa.



2.10.6 Vplivne spremenljivke

Raba energije je pogosto odvisna od drugih dejavnikov. Ogrevanje je odvisno od vremena, industrijska poraba od proizvodnje, prezračevanje od zasedenosti, hlajenje od zunanjih temperatur in notranjih toplotnih bremen. Izvajalec mora ugotoviti, katere spremenljivke so pomembne, in jih upoštevati pri analizi.

Če tega ne stori, lahko napačno interpretira rezultate. Na primer, zmanjšanje porabe plina je lahko posledica mile zime, ne ukrepa. Povečanje porabe elektrike je lahko posledica večje proizvodnje, ne slabše učinkovitosti.

2.10.7 Merilo kakovosti

Analiza je kakovostna, če jasno pokaže strukturo porabe, pomembne porabnike, vzroke porabe, trende, odstopanja in povezavo z ukrepi. Slaba analiza je tista, ki prikaže samo skupne račune in nato predlaga ukrepe brez dokazljive povezave.

2.11 Pregled stavb

2.11.1 Posebnosti energetskega pregleda stavb

Pri stavbah je treba razumeti povezavo med stavbnim ovojem, tehničnimi sistemi, uporabniki, urniki in vremenskimi razmerami. Poraba energije ni odvisna samo od učinkovitosti naprav, ampak tudi od načina uporabe stavbe.

2.11.2 Podatki za stavbe

Izvajalec naj zbere:

- podatke o površini in namembnosti prostorov;
- število uporabnikov;
- urnike zasedenosti;
- podatke o ogrevanju, hlajenju, prezračevanju in razsvetljavi;
- podatke o topli sanitarni vodi;
- podatke o stavbnem ovoju;
- podatke o notranjih temperaturah;
- podatke o vremenu;
- podatke o sistemu upravljanja;
- evidence vzdrževanja;
- pritožbe uporabnikov ali težave z udobjem.

2.11.3 Pregled stavbnega ovoja

Stavbni ovoj vpliva na potrebe po ogrevanju in hlajenju. Izvajalec naj preveri izolacijo, okna, vrata, streho, fasado, toplotne mostove, zrakotesnost, senčenje in stanje ovoja. Pri manjšem pregledu je lahko ocena vizualna in na podlagi dokumentacije. Pri večjem pregledu so lahko potrebne dodatne analize, termografija ali podrobnejši izračuni.



Ukrepi na ovoju imajo pogosto daljše vračilne dobe, vendar lahko pomembno vplivajo na udobje, vzdrževanje in dolgoročno vrednost stavbe. Izvajalec naj zato ne presoja samo na podlagi enostavne vračilne dobe, ampak naj pojasni tudi širše koristi.

2.11.4 Ogrevanje

Pri ogrevanju naj izvajalec preveri vir toplote, nastavitve, temperaturne režime, distribucijo, izolacijo cevi, črpalke, hidravlično uravnoveženje, urnike, notranje temperature in vzdrževanje. Pomembno je ugotoviti, ali sistem deluje glede na potrebe ali pa obratuje po preširokem urniku.

Ukrepi lahko vključujejo optimizacijo urnikov, znižanje temperaturnih režimov, izboljšanje nastavitvev in uravnavanja, izolacijo cevovodov, zamenjavo črpalk, hidravlično uravnoveženje, posodobitev vira toplote, rekuperacijo toplote ali prehod na učinkovitejši vir.

2.11.5 Hlajenje

Pri hlajenju naj izvajalec preveri hladilne agregate, režime delovanja, nastavitve temperatur, prosto hlajenje, vzdrževanje, kondenzatorje, črpalke, ventilatorje, uravnavanje in povezavo s prezračevanjem. Pogosta težava je sočasno ogrevanje in hlajenje ali previsoke zahteve glede hlajenja.

2.11.6 Prezračevanje

Prezračevanje je pogosto velik porabnik energije. Izvajalec naj preveri pretoke, urnike, rekuperacijo, filtre, tlačne padce, uravnavanje glede na zasedenost in povezavo z ogrevanjem ali hlajenjem. Pri večjih stavbah je priporočljivo preveriti dejanske obratovalne ure in primerjati prezračevanje z dejansko zasedenostjo.

2.11.7 Razsvetljava

Pri razsvetljavi naj izvajalec popiše vrste svetil, moči, obratovalne ure, ravni osvetljenosti, krmiljenje, uporabo dnevne svetlobe in možnosti uravnavanja. Ukrep zamenjave svetil mora vključevati število svetil, obstoječo moč, novo moč, obratovalne ure, investicijo, prihranek in vpliv na kakovost osvetlitve.

2.11.8 Merilo kakovosti pri stavbah

Pregled stavbe je kakovosten, če ne obravnava sistemov ločeno, temveč pokaže medsebojne vplive. Na primer ukrep na prezračevanju vpliva na ogrevanje in hlajenje, ukrep na ovoju vpliva na moč virov, ukrep na razsvetljavi vpliva na notranje toplotne dobitke. Dober pregled te povezave pojasni.



2.12 Pregled procesov in industrijskih sistemov

2.12.1 Posebnosti pregleda procesov

Pri procesih je raba energije tesno povezana s proizvodnjo, kakovostjo, varnostjo in zanesljivostjo. Izvajalec mora zato razumeti tehnološki proces, ne samo energetske naprave. Ukrep, ki zmanjša porabo energije, vendar ogrozi kakovost izdelka ali zmogljivost linije, ni ustrezno pripravljen.

2.12.2 Podatki za procese

Izvajalec naj zbere:

- opis proizvodnega procesa;
- proizvodne količine;
- število obratovalnih ur;
- podatke po proizvodnih linijah;
- podatke o serijah ali izdelkih;
- podatke o izmetu in kakovosti;
- tehnične podatke glavnih naprav;
- podatke o procesni toploti, pari, hlajenju, stisnjenem zraku in motornih pogonih;
- podatke o zagonih, zaustavitvah in čiščenju;
- podatke o vzdrževanju.

2.12.3 Procesna toplota

Procesna toplota je pogosto največji porabnik v industriji. Izvajalec naj preveri vire toplote, temperaturne ravni, izkoristke, izolacijo, odpadno toploto, možnosti rekuperacije, kondenzatne sisteme, uravnavanje in potrebe procesa. Posebej pomembno je vprašanje, ali se toplota proizvaja na višji temperaturni ravni, kot je potrebno.

2.12.4 Para

Pri parnih sistemih naj izvajalec preveri kotle, gorilnike, razvod pare, izolacijo, kondenzat, odvodnjavanje, puščanja, redukcijske postaje, vračanje kondenzata in kakovost vode. Ukrepi lahko vključujejo popravilo puščanj, izolacijo, vračanje kondenzata, optimizacijo tlaka, grelnik, rekuperacijo toplote in izboljšanje uravnavanja.

2.12.5 Stisnjeni zrak

Stisnjeni zrak je pogosto drag energent. Izvajalec naj preveri tlak, puščanja, obratovalne ure, nastavitve kompresorjev, sušilnike, filtre, temperaturo sesanja, izrabo odpadne toplote in primernost uporabe stisnjenega zraka. Posebej naj preveri, ali se stisnjeni zrak uporablja tam, kjer bi bila primernejša mehanska ali električna rešitev.



2.12.6 Elektromotorni sistemi

Pri motornih sistemih naj izvajalec preveri motorje, črpalke, ventilatorje, pogone, obremenitve, nastavitve, dušenje pretokov, frekvenčne pretvornike, obratovalne ure in vzdrževanje. Prihranki pogosto niso samo v zamenjavi motorja, temveč v optimizaciji celotnega sistema.

2.12.7 Hladilni sistemi

Industrijsko hlajenje zahteva pregled hladilnih agregatov, temperaturnih ravni, kondenzacije, uparjanja, izolacije, črpal, nastavitvev, prostega hlajenja in potreb procesa. Izvajalec naj preveri, ali so zahtevane temperaturne ravni res potrebne in ali obstajajo možnosti za ločevanje temperaturnih krogov.

2.12.8 Merilo kakovosti pri procesih

Pregled procesa je kakovosten, če poveže energijo s proizvodnjo in pokaže, kako ukrepi vplivajo na proces. Izvajalec mora pri ukrepih navesti pogoje izvedbe, možne vplive na proizvodnjo in potrebo po dodatnem preverjanju.

2.13 Določitev ukrepov za izboljšanje energijske učinkovitosti

2.13.1 Namen določitve ukrepov

Ukrepi so osrednji rezultat energetskega pregleda. Vsi predhodni koraki so smiselni le, če pripeljejo do uporabnih ukrepov. Ukrepi morajo biti konkretni, tehnično utemeljeni, izvedljivi in ekonomsko ocenjeni.

2.13.2 Vrste ukrepov

Ukrepe lahko razdelimo na:

- organizacijske ukrepe;
- obratovalne ukrepe;
- vzdrževalne ukrepe;
- nizkostroškovne tehnične ukrepe;
- investicijske ukrepe;
- ukrepe upravljanja z energijo;
- ukrepe merjenja in spremljanja;
- ukrepe zamenjave energenta;
- ukrepe rekuperacije ali ponovne uporabe energije.

Dober pregled običajno ne vsebuje samo velikih investicij. Vključevati mora tudi ukrepe, ki jih lahko naročnik izvede hitro in z majhnimi stroški.



2.13.3 Kako opisati ukrep

Vsak pomemben ukrep naj ima enotno zgradbo:

- ime ukrepa;
- lokacija ali sistem;
- opis obstoječega stanja;
- opis predlagane rešitve;
- tehnična utemeljitev;
- izhodiščna poraba;
- izračunani prihranek energije;
- finančni prihranek;
- investicijski strošek;
- vračilna doba ali druga ekonomska metrika;
- vpliv na emisije;
- predpostavke;
- tveganja in omejitve;
- zahtevnost izvedbe;
- predlagani rok;
- odgovornost pri naročniku.

2.13.4 Ukrepi pri manjšem pregledu

Pri manjšem pregledu ni nujno, da so vsi ukrepi obdelani na ravni investicijske študije. Vendar mora biti za vsak pomemben ukrep jasno, kaj se predlaga, zakaj, koliko energije se prihrani in kakšen je okvirni strošek. Če je ukrep zelo okviren, mora biti označen kot možnost za nadaljnjo analizo.

2.13.5 Ukrepi pri večjem pregledu

Pri večjem pregledu morajo biti ukrepi obdelani podrobneje. Za pomembne investicijske ukrepe naj izvajalec pripravi izračune, tehnično zasnovo, predpostavke, oceno investicije, analizo občutljivosti in priporočila za nadaljnje projektiranje. Ukrepi naj bodo razvrščeni po prednostnem vrstnem redu in združeni v akcijski načrt.

2.13.6 Povezava ukrepov z ugotovitvami

Vsak ukrep mora izhajati iz ugotovitev pregleda. Če pregled ugotovi veliko nočno porabo, naj ukrep obravnava nočno obratovanje. Če pregled ugotovi visok tlak stisnjenega zraka, naj ukrep obravnava optimizacijo tlaka. Če pregled ugotovi visoke temperature povratka, naj ukrep obravnava hidravlično uravnoteženje, uravnavanje ali izrabo kondenzacije.

Slaba praksa je, da se v poročilo vstavi splošni seznam ukrepov, ki bi lahko veljal za katero koli organizacijo.



2.13.7 Merilo kakovosti

Ukrepi so kakovostni, če so določeni za lokacijo, izhajajo iz podatkov, imajo izračune, vključujejo stroške in so razvrščeni glede na koristnost, izvedljivost in tveganja.

2.14 Izračun prihrankov

2.14.1 Namen izračunov

Izračuni prihrankov morajo pokazati, kakšen energetski in finančni učinek ima ukrep. Izvajalec mora zagotoviti, da so izračuni razumljivi, preverljivi in sorazmerni z velikostjo ukrepa.

2.14.2 Osnovna zgradba izračuna

Vsak izračun naj vsebuje:

- izhodiščno stanje;
- novo stanje po ukrepu;
- razliko med izhodiščnim in novim stanjem;
- letni prihranek energije;
- ceno energije;
- finančni prihranek;
- investicijo;
- ekonomski kazalnik;
- predpostavke;
- negotovost ali omejitve.

2.14.3 Enostavni izračuni

Pri manjših ukrepih so lahko izračuni enostavni. Na primer pri zamenjavi razsvetljave se izračuna razlika moči, pomnožena z obratovalnimi urami. Pri optimizaciji urnikov se izračunata zmanjšanje časa delovanja in povprečna moč sistema. Pri izolaciji cevovodov se oceni zmanjšanje toplotnih izgub.

Tudi enostavni izračun mora biti sledljiv. Izvajalec mora navesti moči, ure, cene, število naprav in vir podatkov.

2.14.4 Podrobni izračuni

Pri večjih ukrepih so potrebni podrobnejši izračuni. Na primer pri zamenjavi hladilnega sistema je treba upoštevati obremenitveni profil, sezonsko učinkovitost, temperaturne režime, obratovalne ure in vzdrževanje. Pri rekuperaciji odpadne toplote je treba upoštevati razpoložljivost vira toplote, temperaturno raven, časovno ujemanje vira in ponora, izgube, uravnavanje in investicijo.

2.14.5 Izogibanje dvojnemu štetju prihrankov

Če ukrepi vplivajo eden na drugega, prihrankov ni dovoljeno preprosto sešteti. Na primer zamenjava razsvetljave zmanjša porabo elektrike, hkrati pa zmanjša notranje toplotne dobitke, kar lahko poveča potrebo po ogrevanju in zmanjša potrebo po hlajenju. Izolacija stavbe lahko vpliva na velikost potrebne ogrevalne naprave. Optimizacija prezračevanja vpliva na ogrevanje in hlajenje.

Pri večjih pregledih naj izvajalec posebej navede, ali so prihranki ukrepov neodvisni ali se prekrivajo. Za portfelj ukrepov naj pripravi konservativno oceno skupnih prihrankov.

2.14.6 Merilo kakovosti

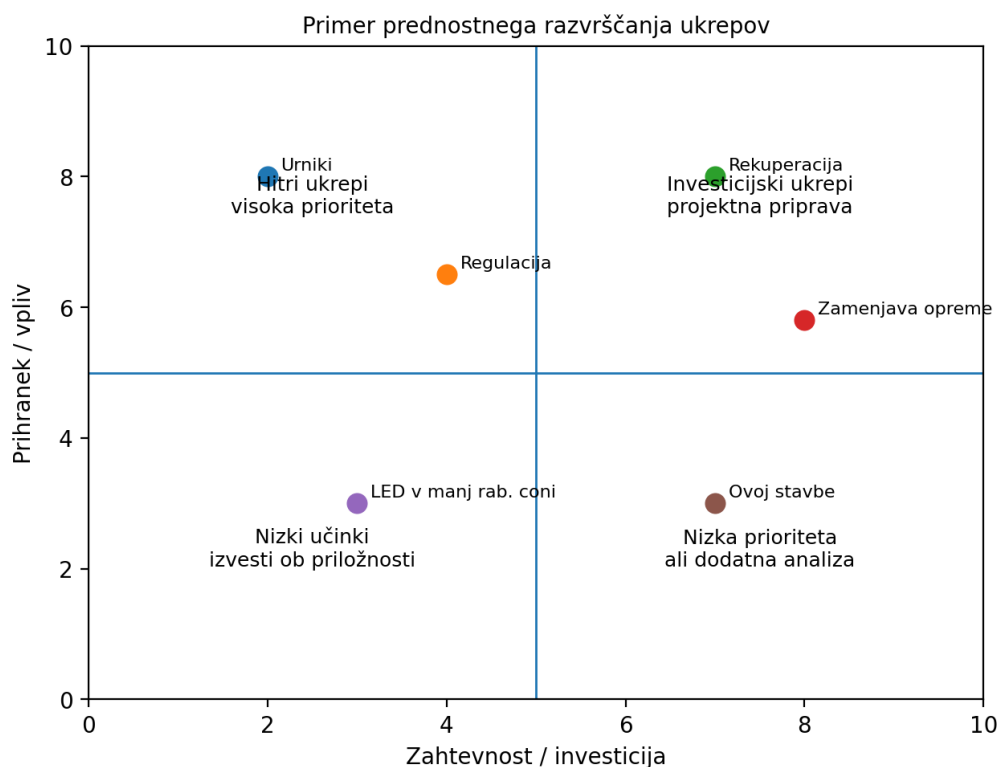
Izračuni so kakovostni, če so sledljivi, razumljivi, utemeljeni in sorazmerni z vrednostjo ukrepa. Izračun, ki vsebuje samo končni prihranek brez predpostavk, ni kakovosten.

2.14.7 Določitev, vrednotenje in razvrščanje ukrepov

Ukrepi so glavni rezultat energetskega pregleda. Lahko so vedenjski, organizacijski, obratovalni, vzdrževalni ali investicijski. Dober pregled običajno vsebuje kombinacijo hitrih ukrepov z nizkimi stroški in večjih ukrepov, ki zahtevajo načrtovanje.

Ukrepi morajo izhajati iz ugotovitev. Če analiza pokaže veliko nočno porabo, naj ukrep obravnava delovanje izven delovnega časa. Če so pri stisnjenem zraku visok tlak in puščanja, naj se ukrep začne s tlakom in puščanji. Splošni seznam ukrepov, ki ni povezan z dejanskim stanjem, je znak slabe kakovosti pregleda.

Slika 2.1: Primer matrice za prednostno razvrščanje ukrepov





Preglednica 2-4: Razvrščanje ukrepov

Podatek o ukrepu	Kaj mora izvajalec zapisati
Obstoječe stanje	Kateri sistem ali proces je bil pregledan in kaj je bilo ugotovljeno.
Predlagana rešitev	Konkretno, kaj naj se spremeni, nastavi, zamenja, izmeri ali uvede.
Prihranek energije	Letni prihranek v kWh, MWh, litrih goriva ali drugi ustrezni enoti.
Finančni prihranek	Prihranek v evrih na leto na podlagi dejanskih ali pojasnjenih cen energentov.
Investicija	Ocenjeni strošek opreme, montaže, projektiranja, zastojev in pomožnih del.
Tveganja	Vpliv na proizvodnjo, udobje, varnost, kakovost, zanesljivost in vzdrževanje.
Naslednji korak	Kdo naj ukrep prevzame in ali je potrebna ponudba, projekt, meritev ali odločitev vodstva.

2.15 Ekonomska ocena ukrepov

Ekonomska ocena je naročniku v pomoč pri izbiri ukrepov. Ne sme se omejiti le na najkrajšo vračilno dobo, saj nekateri ukrepi z daljšo vračilno dobo prinašajo pomembne druge koristi: zmanjšanje tveganj, izboljšanje udobja, boljšo zanesljivost, manj vzdrževanja ali izpolnjevanje strateških ciljev.

2.15.1 Osnovni ekonomski kazalniki

Pri manjših pregledih je običajno dovolj:

- investicijski strošek;
- letni finančni prihranek;
- enostavna vračilna doba;
- okvirna zahtevnost izvedbe.

Pri večjih pregledih je priporočljivo dodati:

- obdobje obstoja ukrepa;
- stroške vzdrževanja;
- neto sedanjo vrednost;
- interno stopnjo donosnosti;
- analizo občutljivosti;
- vpliv na emisije;
- vpliv na proizvodnjo ali obratovanje;
- prednostno razvrstitev.

2.15.2 Investicijski stroški

Investicijski stroški morajo biti utemeljeni. Pri manjšem pregledu so lahko okvirni, vendar mora biti navedeno, na čem temeljijo: izkušnje, referenčne cene, ponudba, katalog ali ocena izvajalca. Pri večjem pregledu naj se za pomembne ukrepe pridobijo okvirne ponudbe ali pripravi strukturirana ocena stroškov.



Stroški naj vključujejo opremo, montažo, projektiranje, nadzor, zaustavitve, prilagoditve, demontažo, avtomatizacijo, zagon in morebitna gradbena dela, kadar so pomembna.

2.15.3 Cene energentov

Izvajalec mora jasno navesti uporabljene cene energentov. Priporočljivo je uporabiti dejanske povprečne cene naročnika iz računov, vključno z ustreznimi dajatvami, omrežninami in davki, če so pomembni za odločitev. Pri elektriki je treba paziti na razliko med energijo in močjo. Ukrep lahko zmanjša število kWh, lahko pa tudi konično moč.

2.15.4 Analiza občutljivosti

Pri večjih ukrepih je priporočljivo preveriti, kako se rezultat spremeni, če se spremeni cena energije, investicija, obratovalne ure ali prihranek. To je pomembno, ker so ocene pogosto negotove. Analiza občutljivosti naročniku pokaže tveganje in robustnost ukrepa.

2.15.5 Merilo kakovosti

Ekonomska ocena je kakovostna, če so stroški, prihranki in predpostavke jasni ter če naročniku pokažejo ne le, kateri ukrep ima najkrajšo vračilno dobo, temveč kateri ukrep je tehnično, finančno in organizacijsko najbolj smiseln.

2.16 Prednostna razvrstitev in akcijski načrt

Naročnik po energetske pregledu pogosto prejme veliko ukrepov. Brez razvrstitve je težko odločiti, kje začeti. Izvajalec mora zato ukrepe razvrstiti glede na prihranek, investicijo, vračilno dobo, izvedljivost, tveganja in strateški pomen.

2.16.1 Vrste ukrepov

Priporočljiva je delitev na:

- takojšnje ukrepe;
- kratkoročne ukrepe;
- srednjeročne ukrepe;
- dolgoročne investicijske ukrepe;
- ukrepe za dodatno analizo;
- ukrepe, ki se izvedejo ob obnovi ali zamenjavi opreme.

2.16.2 Akcijski načrt za manjši pregled

Pri manjšem pregledu naj akcijski načrt vsebuje seznam ukrepov, okvirni rok, odgovorno osebo ali službo, ocenjeni prihranek, strošek in prednostni vrstni red. Dovolj je ena preglednica.



2.16.3 Akcijski načrt za večji pregled

Pri večjem pregledu naj akcijski načrt vključuje tudi faznost izvedbe, povezave med ukrepi, potrebo po projektiranju, potrebne odločitve vodstva, možne vire financiranja, tveganja, vpliv na obratovanje in predlagani sistem spremljanja prihrankov.

2.16.4 Merilo kakovosti

Razvrstitev je kakovostna, če naročniku jasno pove, kateri ukrepi so najbolj smiselni, kateri zahtevajo dodatno preverjanje in kateri naj se izvedejo šele ob večji obnovi ali zamenjavi opreme.

2.17 Spremljanje in preverjanje prihrankov po izvedbi

Energetski pregled se ne sme končati samo s seznamom ukrepov. Za kakovostno izvajanje je pomembno tudi, kako bo naročnik po izvedbi preveril, ali so prihranki doseženi. Zato mora poročilo predlagati osnovni način spremljanja.

2.17.1 Spremljanje pri manjšem pregledu

Pri manjšem pregledu je lahko spremljanje enostavno: mesečno spremljanje računov, odčitki števecov, primerjava pred ukrepom in po njem, spremljanje obratovalnih ur ali pregled nastavitev po izvedbi. Pomembno je, da se določi, kateri kazalnik bo pokazal uspešnost.

2.17.2 Spremljanje pri večjem pregledu

Pri večjem pregledu je priporočljivo pripraviti načrt merjenja in preverjanja prihrankov pri pomembnih ukrepih. Ta naj določi izhodišče, merilne točke, odgovorne osebe, pogostost spremljanja, način normalizacije in poročanja. Pri kompleksnih ukrepih naj se uporabi primerna metoda merjenja in preverjanja, prilagojena pomembnosti ukrepa.

2.17.3 Merilo kakovosti

Predlog spremljanja je kakovosten, če je praktičen in izvedljiv. Slaba praksa je splošna navedba, naj naročnik spremlja porabo, brez opredelitve, kaj naj spremlja, kako pogosto in glede na katero izhodišče.

2.18 Priprava poročila energetskega pregleda

Poročilo je glavni izroček energetskega pregleda. Mora biti tehnično pravilno, pregledno, razumljivo in uporabno. Bralci poročila so pogosto različni: vodstvo, tehnične službe, finančni oddelek, vzdrževanje, proizvodnja in včasih zunanji organi. Zato mora poročilo vsebovati tako povzetek za odločanje kot tudi tehnične podrobnosti.



2.18.1 Priporočena zgradba poročila

Poročilo naj vsebuje:

- povzetek za vodstvo;
- namen, obseg in meje pregleda;
- opis organizacije, lokacij in sistemov;
- uporabljene podatke in njihovo kakovost;
- metodologijo analize;
- pregled rabe energije;
- navedbo pomembnih porabnikov;
- ugotovitve terenskega ogleda;
- ukrepe za izboljšanje energijske učinkovitosti;
- izračune prihrankov in ekonomiko;
- prednostno razvrstitev in akcijski načrt;
- predlog spremljanja prihrankov;
- omejitve, predpostavke in negotovosti;
- priloge.

2.18.2 Povzetek za vodstvo

Povzetek za vodstvo naj bo kratek, vendar konkreten. Vsebovati mora skupno porabo energije, glavne ugotovitve, število ukrepov, skupni ocenjeni prihranek, skupno investicijo, prioritete in priporočene naslednje korake. Ne sme biti zgolj uvod, ampak odločitveno orodje.

Pri večjem pregledu je priporočljivo dodati pregledno preglednico ukrepov z energijskim prihrankom, finančnim prihrankom, investicijo, vračilno dobo in prioriteto.

2.18.3 Tehnični del

Tehnični del mora biti dovolj podroben, da lahko tehnične službe razumejo ugotovitve in ukrepe. Vključevati mora podatke, grafe, balance, opise sistemov, izračune in predpostavke. Vendar mora biti strukturiran; preveč nepovezanih preglednic zmanjšuje uporabnost poročila.

2.18.4 Priloge

Priloge naj vključujejo podatkovne preglednice, dodatne izračune, meritve, fotografije, popise opreme, sheme, kontrolne liste in druge dokaze. Pri manjšem pregledu so priloge lahko omejene. Pri večjem pregledu so priloge pomembne za preverljivost.

2.18.5 Merilo kakovosti

Poročilo je kakovostno, če lahko vodstvo iz njega razume odločitev, tehnična služba pa lahko preveri izračune in pripravi izvedbo. Če je poročilo dolgo, vendar nejasno, ni kakovostno. Če je kratko, vendar konkretno in sledljivo, je lahko kakovostno za manjši pregled.



2.19 Zaključni sestanek in predaja rezultatov

Zaključni sestanek omogoča, da izvajalec opiše ugotovitve, pojasni ukrepe, preveri razumevanje naročnika in uskladi naslednje korake. Energetski pregled je bolj uporaben, če naročnik razume, zakaj so ukrepi predlagani in kako jih lahko izvede.

2.19.1 Izvedba pri manjšem pregledu

Pri manjšem pregledu je lahko zaključni sestanek kratek. Izvajalec naj opiše glavne ugotovitve, najpomembnejše ukrepe, pričakovane prihranke in priporočeni vrstni red izvedbe. Dobro je, da naročnik na sestanku potrdi, kateri ukrepi so zanj izvedljivi.

2.19.2 Izvedba pri večjem pregledu

Pri večjem pregledu naj se zaključni sestanek izvede kot delavnica. Udeležijo naj se ga vodstvo, tehnične službe, služba za vzdrževanje, predstavniki proizvodnje in financ. Izvajalec naj ne opiše samo rezultatov, temveč naj pojasni tudi predpostavke, tveganja, potrebe po dodatnem projektiranju in predlagani akcijski načrt.

2.19.3 Dokumentiranje zaključnega sestanka

Izvajalec naj pripravi zapisnik ali vsaj poglavje v poročilu, v katerem navede datum predstavitve, udeležence, ključne pripombe in dogovorjene naslednje korake. To je posebej pomembno pri večjih pregledih.

2.19.4 Merilo kakovosti

Predaja rezultatov je kakovostna, če naročnik razume ukrepe in ima jasen seznam naslednjih korakov. Če je poročilo samo poslano po elektronski pošti brez pojasnila, je manjša verjetnost za dejansko izvedbo ukrepov.

2.20 Posebne zahteve za manjši energetski pregled

2.20.1 Namen manjšega pregleda

Manjši energetski pregled mora biti osredotočen, učinkovit in konkreten. Njegov namen ni podrobno modeliranje vseh energetskih tokov, temveč prepoznati glavne priložnosti in naročniku predlagati izvedljive ukrepe. Kljub omejenemu obsegu mora biti strokovno izveden.

2.20.2 Minimalni obseg

Manjši pregled naj vključuje:

- dogovorjeni obseg;
- pregled razpoložljivih podatkov;
- osnovno energijsko bilanco;
- ogled ključnih sistemov;



- določitev pomembnih porabnikov;
- seznam konkretnih ukrepov;
- oceno prihrankov in stroškov;
- prednostni vrstni red;
- kratek akcijski načrt.

2.20.3 Raven podrobnosti

Pri manjšem pregledu je dopustna uporaba poenostavljenih izračunov, če so predpostavke jasne. Izvajalec naj se izogne preveliki kompleksnosti, vendar naj ne žrtvuje sledljivosti. Bolje je imeti pet dobro pripravljenih ukrepov kot dvajset splošnih priporočil.

2.20.4 Primer dobre priprave ukrepa pri manjšem pregledu

Namesto zapisa »priporoča se zamenjava razsvetljave z LED« naj izvajalec pripravi konkretnější opis:

- obstoječe stanje: 120 fluorescenčnih svetilk moči 2 x 58 W v proizvodni hali;
- obratovalne ure: približno 3.000 h na leto;
- predlog: zamenjava z LED svetili moči 55 W z ustrezno osvetljenostjo;
- prihranek: razlika moči krat število svetil krat ure obratovanja;
- dodatno: možnost senzorjev prisotnosti v skladiščnem delu;
- investicija: okvirna cena enega svetila z montažo;
- vračilna doba: izračun na podlagi dejanske cene elektrike.

Tak opis je še vedno preprost, vendar dovolj konkreten za odločanje.

2.20.5 Najpogostejše pomanjkljivosti manjših pregledov

Najpogostejše pomanjkljivosti so:

- nejasen obseg;
- premalo podatkov;
- brez preverjanja dejanskega stanja;
- splošni ukrepi;
- odsotnost izračunov;
- nejasne investicije;
- brez prednostnega vrstnega reda;
- brez naslednjih korakov.

2.20.6 Priporočena dolžina poročila

Manjši pregled je lahko pripravljen v krajšem poročilu, na primer od 20 do 40 strani, odvisno od kompleksnosti. Dolžina poročila ni merilo kakovosti. Pomembno je, da poročilo vsebuje vse ključne sestavine in da so ukrepi uporabni.



2.21 Posebne zahteve za večji energetske pregled

2.21.1 Namen večjega pregleda

Večji energetske pregled mora omogočiti strateško in investicijsko odločanje. Uporaben mora biti za vodstvo, tehnične službe, finančno službo in osebe, odgovorne za izvajanje ukrepov. Pri večjih pregledih se pričakujejo višja raven dokazljivosti, podrobnejši izračuni in sistematična obravnava tveganj.

2.21.2 Minimalni obseg

Večji pregled naj vključuje:

- uradno potrjeni obseg;
- načrt pregleda;
- podatkovno matriko;
- podrobno energijsko bilanco;
- določitev pomembnih porabnikov;
- sistematični terenski ogled;
- po potrebi meritve;
- analizo profilov in vplivnih spremenljivk;
- portfelj ukrepov;
- podrobne izračune pomembnih ukrepov;
- ekonomsko oceno;
- analizo tveganj;
- akcijski načrt;
- predlog spremljanja prihrankov;
- končno predstavitev rezultatov.

2.21.3 Raven podrobnosti

Pri večjem pregledu mora biti raven podrobnosti sorazmerna s finančno vrednostjo ukrepov. Ukrep z majhnim stroškom lahko ima enostavnejši izračun. Ukrep z veliko investicijo mora imeti podrobnejšo tehnično in ekonomsko obdelavo. Izvajalec mora jasno označiti, kateri ukrepi so pripravljeni za odločanje in kateri zahtevajo nadaljnjo študijo.

2.21.4 Podatkovna struktura

Pri večjem pregledu naj izvajalec vzpostavi pregledno podatkovno strukturo. To pomeni, da podatki niso samo shranjeni v različnih datotekah, ampak so urejeni po energentih, lokacijah, sistemih in obdobjih. Priporočljivo je pripraviti preglednico, ki kaže, kateri podatki so merjeni, kateri izračunani in kateri ocenjeni.



2.21.5 Portfelj ukrepov

Večji pregled naj ne navaja samo posameznih ukrepov, temveč naj navede portfelj. To pomeni, da se ukrepi obravnavajo skupaj: kateri so hitri, kateri so strateški, kateri se izključujejo, kateri se dopolnjujejo in kateri zahtevajo predhodno izvedbo drugih ukrepov.

2.21.6 Vključitev vodstva

Pri večjih pregledih je zelo pomembno, da se z rezultati seznani vodstvo. Tehnično dober ukrep se pogosto ne izvede, če ni razložen na način, ki podpira odločanje. Izvajalec mora zato pripraviti povzetek, ki jasno pokaže finančni učinek, tveganja, potrebne odločitve in predlagani časovni načrt.

2.21.7 Najpogostejše pomanjkljivosti večjih pregledov

Najpogostejše pomanjkljivosti so:

- prevelik obseg brez jasnega prednostnega vrstnega reda;
- pomanjkljiva razdelitev porabe;
- premajhna povezava med energijo in proizvodnjo;
- ukrepi brez izvedbene razvrstitve;
- izračuni brez predpostavk;
- podcenjene investicije;
- ni obravnave tveganj;
- ni načrta spremljanja prihrankov.

2.22 Kontrolni seznam za izvajalca pred oddajo poročila

Pred oddajo poročila naj izvajalec preveri obseg in organizacijo, podatke, analizo, terenski ogled, ukrepe in poročilo.

2.22.1 Obseg in organizacija

- Ali so cilji pregleda jasno navedeni?
- Ali je obseg natančno določen?
- Ali so izključitve pojasnjene?
- Ali so navedene vloge naročnika in izvajalca?
- Ali so omejitve pregleda jasno zapisane?

2.22.2 Podatki

- Ali so zbrani vsi pomembni podatki o energentih?
- Ali je obdobje podatkov reprezentativno?
- Ali so manjkajoči podatki pojasnjeni?
- Ali so viri podatkov navedeni?
- Ali so podatki preverjeni glede napak?



2.22.3 Analiza

- Ali je pripravljena energijska bilanca?
- Ali so določeni pomembni porabniki?
- Ali so uporabljeni primerni kazalniki?
- Ali so upoštevane vplivne spremenljivke?
- Ali so trendi in odstopanja pojasnjeni?

2.22.4 Terenski ogled

- Ali je ogled dokumentiran?
- Ali so bili pregledani glavni porabniki?
- Ali so bile preverjene nastavitve in režimi?
- Ali so razgovori z osebjem upoštevani?
- Ali so ugotovitve ogleda povezane z ukrepi?

2.22.5 Ukrepi

- Ali vsak ukrep izhaja iz ugotovitev?
- Ali je ukrep tehnično konkreten?
- Ali je izračunan prihranek energije?
- Ali je izračunan finančni prihranek?
- Ali je ocenjena investicija?
- Ali so navedene predpostavke?
- Ali so navedena tveganja?
- Ali so ukrepi razvrščeni po prednostnem vrstnem redu?

2.22.6 Poročilo

- Ali je povzetek za vodstvo uporaben?
- Ali je poročilo pregledno strukturirano?
- Ali so izračuni sledljivi?
- Ali so priloge ustrezne?
- Ali so omejitve jasno navedene?
- Ali so naslednji koraki jasni?



2.23 Točkovanje kakovosti energetskega pregleda

Za notranje preverjanje kakovosti lahko izvajalec uporabi spodaj navedeni sistem. Namen točkovanja ni nadomestiti strokovno presojo, temveč je namen zagotoviti doslednost.

Področje	Največ točk
Obseg, cilji in organizacija	10
Kompetence in neodvisnost	8
Kakovost podatkov	15
Terenski ogled	12
Analiza rabe energije	15
Ukrepi	15
Izračuni in ekonomika	12
Poročilo in uporabnost	10
Predaja rezultatov in spremljanje	3
Skupaj	100

2.23.1 Razredi kakovosti

Ocena	Razred	Razlaga
90–100	A	Odličen pregled, primeren za odločanje in izvedbo ukrepov
75–89	B	Dober pregled z manjšimi pomanjkljivostmi
60–74	C	Osnovno sprejemljiv pregled, potrebne dopolnitve za večje odločitve
40–59	D	Pomanjkljiv pregled, potrebna bistvena dopolnitev
0–39	E	Pregled ni sprejemljiv

2.23.2 Izločitveni pogoji

Ne glede na število točk naj pregled ne bo ocenjen kot kakovosten, če:

- obseg ni določen;
- ni podatkov o rabi energije;
- ukrepi niso določeni;
- ni izračuna prihrankov;
- ni jasno, katere lokacije ali sistemi so bili pregledani;
- ukrepi so splošni in nepovezani z ugotovitvami;
- ni mogoče preveriti osnovnih izračunov.



2.24 Praktični obrazec za opis ukrepa

Za vsak pomemben ukrep lahko izvajalec uporabi tako zgradbo:

- Ime ukrepa:
- Lokacija/sistem:
Opis obstoječega stanja:
- Ugotovitev iz pregleda:
- Predlagani ukrep:
- Tehnična utemeljitev:
- Izhodiščna poraba:
- Predvidena poraba po ukrepu:
- Letni prihranek energije:
- Letni finančni prihranek:
- Investicijski strošek:
- Vračilna doba:
- Obdobje obstoja ukrepa:
- Vpliv na emisije:
- Predpostavke:
Tveganja:
Pogoji izvedbe:
- Potrebni naslednji koraki:
- Prednostni vrstni red:

Ta obrazec je uporaben tako pri manjših kot tudi pri večjih pregledih. Razlika je v ravni podrobnosti. Pri manjšem pregledu so lahko podatki okvirni, pri večjem pa morajo biti podrobneje utemeljeni.

2.25 Praktični obrazec za povzetek ukrepov

Ukrep	Sistem	Prihranek energije	Finančni prihranek	Investicija	Vračilna doba	Prednost na stopnja	Opomba
Optimizacija urnikov prezračevanja	HVAC					Visoka	Hiter ukrep
Zamenjava razsvetljave	Razsvetljava					Srednja	Potrebna preveritev osvetljenosti
Rekuperacija odpadne toplote	Proces					Visoka	Potrebna dodatna študija

V povzetek naj bodo vključeni samo ukrepi, ki so dovolj obdelani. Možnosti, ki zahtevajo nadaljnjo analizo, naj bodo posebej označene.



2.26 Zaključna priporočila izvajalcu

Kakovostni energetski pregled je rezultat dobrega načrtovanja, kakovostnih podatkov, strokovnega ogleda, razumne analize in konkretnih ukrepov. Izvajalec naj se pri pripravi poročila vedno vpraša:

- Ali je obseg jasen?
- Ali podatki podpirajo ugotovitve?
- Ali so pomembni porabniki pravilno prepoznani?
- Ali ukrepi izhajajo iz dejanskega stanja?
- Ali so izračuni sledljivi?
- Ali naročnik lahko sprejme odločitev?
- Ali so tveganja in omejitve jasno navedeni?
- Ali je jasno, kaj je naslednji korak?

Najboljši energetski pregledi niso nujno najdaljši, temveč najbolj uporabni. Dober pregled naročniku ne pove samo, kje porablja energijo, ampak mu pokaže, katere ukrepe naj izvede, zakaj, kdaj, s kakšnimi stroški, s kakšnimi prihranki in kako naj preveri rezultate.

Za manjše preglede sta ključni jasnost in konkretnost. Za večje preglede so ključne sistematičnost, sledljivost, tehnična globina in uporabnost za investicijsko odločanje. V obeh primerih mora izvajalec zagotoviti, da je energetski pregled strokovno utemeljen, dokumentiran in usmerjen v dejansko izboljšanje energijske učinkovitosti.

2.27 Predlagana minimalnega kazala za poročila

2.27.1 Kazalo za manjši energetski pregled

1. Povzetek za vodstvo
2. Namen in obseg pregleda
3. Opis lokacije in sistemov
4. Pregled porabe energije
5. Pomembni porabniki energije
6. Ugotovitve terenskega ogleda
7. Predlagani ukrepi
8. Ocena prihrankov in stroškov
9. Prednostni seznam ukrepov
10. Naslednji koraki
11. Priloge



2.27.2 Kazalo za večji energetski pregled

1. Povzetek za vodstvo
2. Namen, obseg, meje in omejitve
3. Organizacija pregleda, vloge in metodologija
4. Opis organizacije, lokacij, stavb in procesov
5. Viri podatkov in ocena kakovosti podatkov
6. Izhodiščna raba energije
7. Energijska bilanca
8. Pomembni porabniki energije
9. Analiza trendov, profilov in vplivnih spremenljivk
10. Ugotovitve terenskega ogleda
11. Meritve in dodatne analize
12. Ukrepi za izboljšanje energijske učinkovitosti
13. Izračuni prihrankov
14. Ekonomska ocena
15. Tveganja in omejitve
16. Prednostna razvrstitev ukrepov
17. Akcijski načrt
18. Spremljanje in preverjanje prihrankov
19. Sklepne ugotovitve in priporočila
20. Priloge

2.28 Primer razlike med slabo in dobro pripravljeno ugotovitvijo in ukrepom

Slaba ugotovitev

»Prezračevanje deluje predolgo. Priporoča se optimizacija.«

Takšna ugotovitev ni dovolj dobra, ker ne pove, kateri sistem deluje predolgo, koliko časa deluje, kakšna je moč, kakšen je prihranek in kako naj se optimizacija izvede.

Dobra ugotovitev

»Prezračevalna naprava P-2 v upravnem delu deluje vsak dan od 5. do 22. ure, čeprav je redna zasedenost prostorov med 7. in 17. uro. Na podlagi urnika, nazivne moči ventilatorjev in meritev zdajšnje moči je ocenjena možnost zmanjšanja obratovanja za 2.500 ur letno. Predlaga se nastavitev urnika glede na dejansko zasedenost in preverjanje kakovosti zraka po spremembi. Ocenjeni prihranek znaša X kWh na leto, investicija je manjša, ukrep pa se lahko izvede z nastavitvijo obstoječega sistema vodenja.«

Takšna ugotovitev je bistveno boljša, ker je konkretna, preverljiva in izvedljiva.

Slab ukrep

»Zamenjava kompresorja z učinkovitejšim.«

Ta ukrep ne vsebuje dovolj informacij za odločitev.



Dober ukrep

»Obstoječi kompresor K-1 obratuje kot osnovni kompresor pri tlaku 8,2 bara, čeprav večina porabnikov zahteva 6,5 bara. Med ogledom so bila zaznana puščanja, nočni profil porabe pa kaže stalno obremenitev tudi izven proizvodnega časa. Predlaga se najprej izvedba programa odprave puščanj in znižanja tlaka na 7,0 bara, nato preveritev potrebe po zamenjavi kompresorja. Ocenjeni prihranek prve faze znaša X kWh na leto. Investicija vključuje pregled puščanj, popravila in nastavitve uravnavanja. Zamenjava kompresorja se obravnava kot druga faza po potrditvi novega profila porabe.«

Ta ukrep je boljši, ker ne predlaga takojšnje investicije, temveč najprej odpravi vzroke neučinkovitosti in zmanjša tveganje za napačno dimenzioniranost nove opreme.

2.29 Sklepne ugotovitve

Energetski pregled po načelih ISO 50002 mora biti sistematičen, dokumentiran, objektiv in uporaben. Pri manjših pregledih je poudarek na jasnem obsegu, osnovni bilanci, ogledu ključnih sistemov in konkretnih ukrepih. Pri večjih pregledih je poudarek na podrobni podatkovni analizi, določitvi pomembnih porabnikov, meritvah, tehnični in ekonomski obdelavi ukrepov ter akcijskem načrtu.

Izvajalec naj si prizadeva, da poročilo ne bo samo formalni dokument, temveč orodje za izboljšanje energijske učinkovitosti. To doseže z jasnimi podatki, razumljivimi analizami, konkretno opisanimi ukrepi, sledljivimi izračuni in priporočili, ki jih naročnik lahko dejansko izvede.

Najbolj kakovostni so pregledi, ki povežejo energijo, tehnologijo, obratovanje, ekonomiko in organizacijsko izvedljivost. Tak pregled naročniku ne zagotovi samo seznama ukrepov, temveč mu da podlago za sistematično zmanjšanje rabe energije in izboljšanje energijske uspešnosti.



3. POROČILO O IZVEDENEM ENERGETSKEM PREGLEDU – IZPOLNITEV OBVEZNOSTI

V skladu z zakonodajo mora velika gospodarska družba (oziroma druga družba zavezanca) poročati Agenciji za energijo o izvedenem energetskem pregledu. To stori tako, da izpolni predlogo Povzetek energetskega pregleda, ki je oblikovana v skladu s standardoma SIST ISO 50002 in SIST EN 16247-1 in je hkrati poročilo, s katerim družba izkaže, da je izvedla obvezni energetski pregled ter s tem izpolnila zakonske obveznosti.

V povzetku družba navede:

- osnovne podatke družbe,
- opis gospodarske dejavnosti,
- izvajalce energetskega pregleda,
- porabnike energije, ki so vključeni v energetski pregled,
- ukrepe za izboljšanje energetske učinkovitosti v posameznih segmentih in
- program izvajanja ukrepov izboljšanja energetske učinkovitosti družbe.

Povzetek energetskega pregleda mora biti podpisati odgovorna oseba velike gospodarske družbe oziroma njen pooblaščenec, ki je zavezana izvesti energetski pregled.

3.1 Povzetek energetskega pregleda

V nadaljevanju je prikazan neizpolnjeni povzetek energetskega pregleda, kot mora biti poslan Agenciji za energijo.



POVZETEK IZVEDENEGA ENERGETSKEGA PREGLEDA

Ime družbe:

Izpolnjena predloga **Povzetek izvedenega energetskega pregleda**, ki je oblikovana v skladu z mednarodnima standardoma SIST ISO 50002 in SIST EN 16247-1, je dokument, s katerim družba, ki je zavezana izvesti energetski pregled, Agenciji za energijo poroča o izvedenem energetskem pregledu v skladu s 16. členom Zakona o učinkoviti rabi energije (Uradni list RS, št. 158/20, v nadaljevanju ZURE).

Dokument mora podpisati odgovorna oseba gospodarske družbe, za katero je bil energetski pregled izveden.

Hkrati je ta predloga tudi potrdilo, s katerim družba izkaže, da je opravila obvezni minimalni energetski pregled v sklopu certificiranja za pridobitev mednarodnega standarda SIST ISO 14001 in tako izpolnjuje pogoje za izdajo odločbe o oprostitvi izvedbe energetskega pregleda v skladu s 16. členom ZURE.

Velika gospodarska družba pošlje vso dokumentacijo o izvedenem energetskem pregledu šele potem, ko je pozvana, da je bila izbrana za nadzor kakovosti izvedenega energetskega pregleda.

OSNOVNI PODATKI

Naslov:	
Matična številka:	
Dejavnost (standardna klasifikacija dejavnosti):	
Kontaktna oseba:	
Elektronski naslov:	

Skupina izvajalcev energetskega pregleda (pri vsakem izvajalcu se zapišejo ime in priimek ter naslov podjetja, iz katerega prihaja)

Izvajalec 1 (vodilni izvajalec):	
Izvajalec 2:	
Izvajalec 3:	



Opis podjetja (kratak opis družbe z vidika gospodarske dejavnosti)

Ključni datumi

Datum prvega srečanja izvajalcev in predstavnikov družbe:

Konec izvedbe energetskega pregleda:

Kraj, datum

.....

Podpis
odgovorne osebe družbe ali
njenega pooblaščenca



Vpogled v porabo energije

Poraba energije se navede v preglednicah, podatke v njih je treba ustrezno obrazložiti in pojasniti. Obrazložitev podatkov naj vsebuje ta pojasnila:

- način evidentiranja porabe energije (na primer račun dobavitelja energije, merjenje, izračuni, simulacije in podobno);
- faktorje za pretvorbo fizičnih enot (na primer litri, trdne snovi, tone) v energijske enote (na primer kilovatne ure, džuli), če so bili uporabljeni;
- opredelitev pomembnih odstopanj v porabi energije glede na obdobja analize rabe energije, ki so vključena v energetske pregled.

Poraba energije po viru energije s stroški porabe za zadnje leto triletnega obdobja spremljanja porabe energije za namen energetskega pregleda

	Stavbe	Procesi	Promet	Vsota	Enote
Skupaj					[MWh/leto]
					[%]
Električna energija					[MWh/leto]
					[%]
Toplota					[MWh/leto]
					[%]
Motorni bencin					[MWh/leto]
					[%]
Dizel gorivo					[MWh/leto]
					[%]
Zemeljski plin					[MWh/leto]
					[%]
Ekstra lahko kurilno olje					[MWh/leto]
					[%]
UNP					[MWh/leto]
					[%]
Leseni peleti					[MWh/leto]
					[%]
Drugi energenti					[MWh/leto]
					[%]
Stroški porabe energije					[EUR/leto]
					[%]
Ključni porabniki energije					

*Če uporabljate še druge energente, jih vpišite tako, da povečate preglednico (dodatne vrstice).



Pojasnilo k podatkom o porabi energije



POVZETEK ZDAJŠNJE ENERGETSKE UČINKOVITOSTI DRUŽBE

V tem delu se opiše zdajšnje stanje energetske učinkovitosti družbe z navedbo morebitnih že izvedenih ukrepov za izboljšanje energetske učinkovitosti družbe, ki vplivajo na dosedanje porabo energije.





MOŽNOSTI ZA IZBOLJŠANJE ENERGETSKE UČINKOVITOSTI

V preglednico je treba vpisati posamezne ukrepe učinkovite rabe energije, opredeliti njihov opis terin prihranke, ki bodo z izvedbo ukrepov doseženi. Pri vpisu ukrepov je treba upoštevati izbrano razvrstitev glede na prednostni vrstni red izvedbe ukrepov. Pri naložbah se vpišejo vsi stroški, ki so nastali zaradi izvedbe ukrepa. V okviru vračilne dobe je treba napisati, v koliko letih se naložba povrne.

V razlagi je treba navesti in razložiti merila, ki so pripomogla k takšni razvrstitvi izbranih ukrepov učinkovite rabe energije, ki je opredeljena v preglednicah. Zaporedje ukrepov mora temeljiti na posebnih merilih, ki jih je mogoče prosto izbrati (na primer glede na varčevanje z energijo, gospodarnost in podobno). Izbrane ukrepe je treba oceniti glede na njihovo dobičkonosnost. Metoda za izračun donosnosti se določi prostovoljno, pri tem je treba upoštevati le, da izbrana metoda, če je le mogoče, upošteva analizo stroškov celotnega življenjskega kroga stavbe, procesa ali/in prometa tako, da se upoštevajo dolgoročni prihranki, kot to določa Pravilnik o metodologiji za izdelavo in vsebini energetskega pregleda (Uradni list RS, št. 41/16 in 158/20, v nadaljevanju pravilnik).

Povečanje energetske učinkovitosti po porabniku energije – STAVBE

Prednostni vrstni red	Opis ukrepa	Možni letni prihranki končne energije		Vračilna doba (leta)
		MWh	EUR	
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
SKUPAJ*				

*Vsota se prikaže tako, da se označi 0,00 in pritisne F9.



Povečanje energetske učinkovitosti po porabniku energije – PROCESI

Prednostni vrstni red	Opis ukrepa	Možni letni prihranki končne energije		Vračilna doba (leta)
		MWh	EUR	
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
SKUPAJ*		0,00	0,00	

*Vsota se prikaže tako, da se označi 0,00 in pritisne F9.

Povečanje energetske učinkovitosti po porabniku energije – PROMET

Prednostni vrstni red	Opis ukrepa	Možni letni prihranki končne energije		Vračilna doba (leta)
		MWh	EUR	
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
SKUPAJ*				

*Vsota se prikaže tako, da se označi 0,00 in pritisne F9.



PRIČAKOVANO STANJE PO IZVEDBI UKREPOV ZA UČINKOVITO RABO ENERGIJE

PRIČAKOVANO STANJE PO IZVEDBI UKREPOV ZA UČINKOVITO RABO ENERGIJE		enote
Poraba energije pred izvedbo ukrepov ^{*1}		[MWh/leto]
Stroški porabe energije pred izvedbo ukrepov ^{*2}		[EUR/leto]
Pričakovani prihranki po izvedbi ukrepov ^{*3}		[MWh/leto]
Pričakovani prihranki stroškov porabe energije zaradi izvedbe ukrepov ^{*4}		[EUR/leto]

^{*1} Vpišite vso porabljeno energijo iz preglednice Poraba energije po viru energije s stroški porabe za zadnje leto triletnega obdobja spremljanja porabe energije za namen energetskega pregleda.

^{*2} Iz preglednice Poraba energije po viru energije s stroški porabe za zadnje leto triletnega obdobja spremljanja porabe energije za namen energetskega pregleda prepišite skupni strošek porabe energije.

^{*3} Vpišite vsoto vseh pričakovanih prihrankov energije tako, da seštejete pričakovane prihranke po posameznih porabnikih energije.

^{*4} Vpišite vsoto vseh prihrankov stroškov porabe energije, tako da seštejete vse pričakovane prihranke (EUR) po posameznem porabniku energije.

Pojasnilo k podatkom o pričakovanih prihrankih energije



PREDLOG PROGRAMA IZVEDBE UKREPOV

Navede se predlog časovnega načrta izvedbe opredeljenih ukrepov za izboljšanje energetske učinkovitosti.



4. OCENJEVANJE KAKOVOSTI IZDELAVE ENERGETSKEGA PREGLEDA

V zakonodaji je predvideno, da je treba izvajati nadzor nad kakovostjo izvedenih energetskih pregledov. Države članice vsaka zase pripravijo ustrezno zakonodajo. Ker izvedba energetskega pregleda temelji na standardu ISO 50002, je priporočljivo ocenjevanje pripraviti v skladu s standardom oziroma zahtevami standarda.

V nadaljevanju je prikazan praktični postopek preverjanja kakovosti izvedenega energetskega pregleda po logiki ISO 50002. Aktualna izdaja je ISO 50002-1:2025, ki nadomešča ISO 50002:2014 in določa splošne zahteve, proces, vloge, odgovornosti in izhodne dokumente energetskega pregleda; za stavbe in procese jo dopolnjujeta ISO 50002-2:2025 in ISO 50002-3:2025. Ocenjevanje se izvede z ocenjevanjem kontrolnih točk, s katerimi lahko ocenimo kakovost energetskega pregleda. Točkovalni seznam omogoča, da lahko kontrolne točke uporabimo za razvrstitev pregledanih energetskih pregledov v kvalitativne razrede.

4.1 Postopek preverjanja izvedenega energetskega pregleda

4.1.1 Korak 1: upravni pregled dokumentacije

Preveri, ali je naročnik predložil celotni sveženj dokazil:

Dokument / dokazilo	Zahtevano
Končno poročilo o energetskega pregledu	DA
Dogovorjeni obseg, cilji in meje pregleda	DA
Seznam lokacij, procesov, stavb, sistemov in energentov	DA
Podatki o rabi energije, računih, meritvah in obratovanju	DA
Opis metodologije analize	DA
Seznam določenih ukrepov	DA
Izračuni prihrankov, investicij in vračilnih dob	DA
Dokazila o ogledu lokacije ali preverjanju na terenu	DA
Zaključni sestanek ali zapisnik predstavitev rezultatov	Priporočljivo / DA pri večjih pregledih
Izjava o usposobljenosti, neodvisnosti in vlogah izvajalcev	DA

Če ni končnega poročila, dogovorjenega obsega ali seznama ukrepov, pregled praviloma **ni ocenljiv**.



4.1.2 Korak 2: preverjanje obsega in meja pregleda

Preveri, ali je jasno določeno:

- katere lokacije so vključene,
- katere stavbe, procesi, sistemi ali promet so vključeni,
- kateri energenti so zajeti,
- katero referenčno obdobje je uporabljeno,
- kaj je izključeno in zakaj,
- ali obseg ustreza ciljem pregleda,
- ali so zajeti pomembni porabniki energije.

Ključno vprašanje: ali lahko neodvisni pregledovalec razume, kaj je bilo pregledano in kaj ne?

4.1.3 Korak 3: preverjanje kakovosti vhodnih podatkov

Preveri:

- ali so podatki zajemajo dovolj dolgo obdobje, praviloma vsaj eno reprezentativno leto,
- ali so vključeni vsi pomembni energenti,
- ali so računi, merilni podatki in obratovalni podatki medsebojno usklajeni,
- ali so podatki normalizirani, kadar je to potrebno,
- ali so pojasnjene vrzeli, ocene ali nadomestne vrednosti,
- ali je pripravljena energijska bilanca,
- ali so ugotovljeni pomembni porabniki energije.

Slab energetski pregled pogosto prepoznaš po tem, da ima veliko preglednic s porabo, vendar nima jasne povezave med podatki, obratovanjem in predlaganimi ukrepi.

4.1.4 Korak 4: preverjanje terenskega dela

Preveri, ali je poročilo dokazljivo povezano z dejanskim stanjem na lokaciji:

- seznam ogledanih prostorov, sistemov in naprav,
- fotografije ali zapisniki s terenskega ogleda,
- razgovori z odgovornimi osebami,
- preverjanje režimov obratovanja,
- ugotavljanje odstopanj med projektno dokumentacijo in dejanskim stanjem,
- po potrebi kratkotrajne meritve, popisi ali odčitki.

Energetski pregled, ki temelji samo na računih in splošnih ocenah, naj ne dobi visoke ocene, razen če je bil tak omejeni obseg vnaprej jasno dogovorjen.

4.1.5 Korak 5: preverjanje analize rabe energije

Analiza mora pokazati:

- strukturo porabe po energentih,
- strukturo porabe po lokacijah, sistemih ali procesih,
- pomembne porabnike energije,



- kazalnike energijske učinkovitosti,
- trende in odstopanja,
- vplivne spremenljivke, kot so vreme, proizvodnja, zasedenost, obratovalne ure,
- osnovno energijsko bilanco.

Dobra analiza ne opisuje samo, koliko energije se porabi, temveč pojasni zakaj, kje in kdaj se energija porablja.

4.1.6 Korak 6: preverjanje ukrepov za izboljšanje energijske učinkovitosti

Vsak ukrep naj vsebuje najmanj:

- opis obstoječega stanja,
- opis predlaganega ukrepa,
- tehnično utemeljitev,
- ocenjeni letni prihranek energije,
- ocenjeni finančni prihranek,
- ocenjene investicijske stroške,
- vračilno dobo ali drugo ekonomsko metriko,
- predpostavke izračuna,
- tveganja, omejitve ali pogoje izvedbe,
- prednostno razvrstitev.

Ukrepi, kot je »zamenjati razsvetljavo« brez količin, izračuna, investicije in predpostavk so opisni predlogi, ne kakovostno obdelani ukrepi.

4.1.7 Korak 7: preverjanje ekonomike in izvedljivosti

Pri vsakem pomembnem ukrepu preveri:

- ali so investicijski stroški realno ocenjeni,
- ali so uporabljene pravilne cene energentov,
- ali so prihranki izračunani na jasni podlagi,
- ali so upoštevani obratovalni stroški,
- ali so vključeni neenergetski učinki, kjer so pomembni,
- ali so ukrepi razvrščeni po prednostnem vrstnem redu,
- ali so označeni hitri, srednjeročni in investicijski ukrepi.

Za kakovostno oceno naj pregled ne vsebuje samo vračilne dobe, temveč tudi pojasnilo, zakaj je ukrep tehnično in organizacijsko izvedljiv.



4.1.8 Korak 8: preverjanje poročila

Poročilo mora biti razumljivo, sledljivo in uporabno za odločanje. Preveri:

- ali ima povzetek za vodstvo,
- ali so cilji, obseg in meje jasno navedeni,
- ali so podatki in metode pregledni,
- ali so izračuni sledljivi,
- ali so sklepi povezani z dokazi,
- ali so ukrepi konkretni,
- ali je jasno navedeno, kdo mora kaj narediti,
- ali so omejitve pregleda jasno zapisane.

4.1.9 Korak 9: preverjanje skladnosti in razvrstitev kakovosti

Na koncu se izvedejo:

- preverjanje izločitvenih pogojev,
- točkovanje po kontrolnem seznamu,
- določitev kakovostnega razreda,
- priprava ugotovitev,
- zahteva za dopolnitve, če so potrebne.

4.1.10 Izločitveni pogoji

Če je izpolnjen kateri koli spodnji pogoj, se pregled ne sme oceniti kot kakovosten, tudi če doseže veliko točk.

Izločitveni pogoj	Posledica
Obseg pregleda ni določen	Pregled ni skladen
Ni podatkov o rabi energije	Pregled ni skladen
Ukrepi niso določeni	Pregled ni skladen
Ni izračuna prihrankov	Pregled ni skladen
Ni dokazila o metodologiji	Potrebna dopolnitev
Ni jasno, katere lokacije ali sistemi so bili pregledani	Potrebna dopolnitev
Podatki očitno ne zajemajo pomembnih porabnikov	Potrebna dopolnitev
Ukrepi niso tehnično utemeljeni	Največ razred C
Pregled je očitno splošen ali kopiran iz predloge	Največ razred D



4.1.11 Točkovalni kontrolni seznam

Največje število točk: 100.

A. Obseg, cilji in organizacija pregleda – 10 točk

Kontrolna točka	Točke
Cilji pregleda so jasno določeni	2
Obseg in meje pregleda so jasno določeni	3
Vključene in izključene lokacije/sistemi so navedeni	2
Vloge naročnika in izvajalca so opisane	1
Stopnja podrobnosti pregleda je določena	1
Omejitve pregleda so jasno navedene	1

B. Kompetence, neodvisnost in izvedbeni pristop – 8 točk

Kontrolna točka	Točke
Izvajalci imajo navedene ustrezne reference ali usposobljenost	2
Vloge članov ekipe so jasne	1
Ni očitnega nasprotja interesov ali je ta razkrit	1
Metodologija pregleda je opisana	2
Uporabljeni standardi, smernice ali metode so navedeni	1
Pregled ima jasen časovni načrt izvedbe	1

C. Kakovost vhodnih podatkov – 15 točk

Kontrolna točka	Točke
Zajeti so vsi pomembni energenti	3
Podatki pokrivajo ustrezno referenčno obdobje	2
Računi, meritve in obratovalni podatki so usklajeni	2
Manjkajoči podatki so pojasnjeni	2
Podatki so preverjeni glede napak in odstopanj	2
Podatki so normalizirani, kjer je to potrebno	2
Viri podatkov so jasno navedeni	2

D. Terenski ogled in preverjanje dejanskega stanja – 12 točk

Kontrolna točka	Točke
Izveden je bil ogled lokacije ali tehnično utemeljen nadomestni postopek	3
Ogledani so bili pomembni porabniki energije	3
Opravljeni so bili razgovori z osebjem	1
Preverjeni so bili režimi obratovanja	2
Dokumentirane so bile neskladnosti med dokumentacijo in stanjem	1
Uporabljene so bile meritve, odčitki ali popisi, kjer je bilo potrebno	2

**E. Analiza rabe energije – 15 točk**

Kontrolna točka	Točke
Pripravljena je energijska bilanca	3
Poraba je razdeljena po glavnih sistemih, procesih ali lokacijah	3
Določeni so pomembni porabniki energije	3
Uporabljeni so ustrezni kazalniki energijske učinkovitosti	2
Analizirani so trendi, profili ali odstopanja	2
Upoštevane so vplivne spremenljivke, kjer so pomembne	2

F. Določitev ukrepov – 15 točk

Kontrolna točka	Točke
Ukrepi izhajajo iz ugotovitev analize	3
Ukrepi so tehnično konkretni	3
Zajeti so stroškovni, organizacijski in investicijski ukrepi	2
Za vsak pomemben ukrep je naveden prihranek energije	2
Za vsak pomemben ukrep je naveden finančni prihranek	2
Za vsak pomemben ukrep je navedena investicija	2
Ukrepi so prednostno razvrščeni	1

G. Izračuni, predpostavke in ekonomska ocena – 12 točk

Kontrolna točka	Točke
Izračuni prihrankov so sledljivi	3
Predpostavke so jasno navedene	2
Uporabljene cene energentov so navedene in razumne	2
Investicijski stroški so utemeljeni	2
Izračunana je vračilna doba ali druga ekonomska metrika	2
Navedena so tveganja, omejitve ali negotovosti	1

H. Poročilo in uporabnost rezultatov – 10 točk

Kontrolna točka	Točke
Poročilo ima jasen povzetek za vodstvo	2
Zgradba poročila je pregledna	1
Ugotovitve so povezane z dokazi	2
Sklepne ugotovitve so jasne in izvedbene	2
Priporočila so razumljiva odločevalcem	1
Poročilo vsebuje priloge, izračune ali dokazila	1
Omejitve in negotovosti so jasno navedeni	1



I. Zaključna predstavitev in nadaljnje spremljanje – 3 točke

Kontrolna točka	Točke
Opravljen je bil predstavitev rezultatov zanaročnika	1
Navedeni so naslednji koraki za izvedbo ukrepov	1
Predlagan je način spremljanja doseženih prihrankov	1

4.1.12 Razredi kakovosti

Glede na zbrano število točk se izvede razdelitev ocenjenih pregledov v razrede od A do E.

Skupna ocena	Razred	Pomen
90–100	A – odličen pregled	Pregled je celovit, dokazljiv, tehnično kakovosten in uporaben za odločanje.
75–89	B – dober pregled	Pregled je večinoma skladen, ima manjše pomanjkljivosti, vendar je uporaben.
60–74	C – zadovoljiv pregled	Pregled vsebuje osnovne elemente, vendar so podatki, analiza ali ukrepi pomanjkljivi.
40–59	D – slab pregled	Pregled je formalno izveden, vendar ima resne metodološke ali vsebinske pomanjkljivosti.
0–39	E – nesprejemljiv pregled	Pregled ni uporaben za odločanje in zahteva bistveno predelavo.

4.1.13 Priporočena interpretacija rezultatov

Razred A

Pregled je primeren kot podlaga za investicijske odločitve, akcijski načrt in spremljanje izvajanja ukrepov.

Razred B

Pregled je uporaben, vendar naj se pred izvedbo večjih investicij dopolni z dodatnimi izračuni, ponudbami ali meritvami.

Razred C

Pregled izpolnjuje osnovni namen, vendar ni dovolj zanesljiv za večje investicijske odločitve brez dopolnitev.

Razred D

Pregled je treba dopolniti. Pogoste pomanjkljivosti so nejasen obseg, površna analiza, splošni ukrepi in nesledljivi izračuni.

Razred E

Pregled je treba zavrniti ali zahtevati novo izvedbo.

4.1.14 Minimalni pragovi po ključnih področjih

Poleg skupne ocene priporočamo še minimalne pragove:

Področje	Minimalni prag
Obseg, cilji in organizacija	najmanj 6/10
Kakovost vhodnih podatkov	najmanj 9/15
Analiza rabe energije	najmanj 9/15



Področje

Določitev ukrepov

Izračuni in ekonomika

Minimalni prag

najmanj 9/15

najmanj 7/12

Če pregled ne doseže minimalnega praga pri podatkih, analizi ali ukrepih, naj ne dobi razreda A ali B, tudi če ima visoko skupno oceno.

4.1.15 Obrazec za končno oceno

Ime energetskega pregleda: _____

Naročnik: _____

Izvajalec: _____

Datum pregleda: _____

Lokacije / sistemi: _____

Referenčno obdobje podatkov: _____

A. Obseg, cilji in organizacija: ____/10

B. Kompetence in pristop: ____/08

C. Kakovost vhodnih podatkov: ____/15

D. Terenski ogled: ____/12

E. Analiza rabe energije: ____/15

F. Določitev ukrepov: ____/15

G. Izračuni in ekonomika: ____/12

H. Poročilo in uporabnost: ____/10

I. Sklepne ugotovitve in spremljanje: ____/03

SKUPAJ: _____ / 100

RAZRED: _____

Izločitveni pogoji:

☐ Ni izločitvenih pogojev

☐ Ugotovljeni izločitveni pogoji: _____

Glavne pomanjkljivosti:

1. _____

2. _____

3. _____

Zahtevane dopolnitve:

1. _____

2. _____

3. _____

Končna ugotovitev:

☐ Pregled je sprejemljiv brez dopolnitev

☐ Pregled je sprejemljiv z manjšimi dopolnitvami

☐ Pregled je pogojno sprejemljiv

☐ Pregled ni sprejemljiv



4.2 Ustreznost energetskega pregleda po ISO 50002 za ISO 50001

Mednarodni standard ISO 50002 temelji na dobri praksi upravljanja z energijo in energetskih pregledov. Vključuje minimalne zahteve za izboljšanje specifikacije, izvedbe, sprejetja in dokončanja energetskega pregleda. Ker inovacije in diferenciacija pomembno prispevata k dodani vrednosti energetskega pregleda, se ta mednarodni standard osredotoča le na splošne procese in rezultate, ki jih je mogoče pričakovati od energetskega pregleda. Organizacije in zunanje energetske pregledovalce spodbujamo k uporabi dodatnih metod, pristopov, tehnologij ali programske opreme.

Uporabnost in uporaba tega mednarodnega standarda ter posameznih zahtev sta odvisni od številnih dejavnikov, kot so poraba energije organizacije in pregledanega objekta, vrsta pregledovalca in namen pregleda. V nekaterih okoliščinah vse zahteve standarda niso nujno uporabne. Nekatere zahteve so lahko predrage in niso pomembne za namen pregleda. Kadar so stroški energije in možnosti zmanjšanja za pregledani objekt sorazmerno majhni, morajo biti stroški energetskega pregleda ustrezni za uporabo.

Zato se zastavlja vprašanje ustreznosti energetskega pregleda, izvedenega po standardu ISO 50002 za energetski pregled po standardu ISO 50001. Standard ISO 50001 namreč zahteva izvedbo energetskega pregleda in sčasoma izboljšanje energetske učinkovitosti. Energetski pregled, izveden v skladu s standardom ISO 50001, mora vsebovati analizo preteklosti in sedanje rabe energije in porabe na podlagi meritev in drugih podatkov, opredeliti področja pomembne rabe energije, opredeliti, določiti prednostne naloge in navesti priložnosti za izboljšanje energetske učinkovitosti ter oceniti prihodnjo porabo energije in porabo.

Uporaba energetskega pregleda ni zahteva za standard ISO 50001 in se lahko uporabijo drugi postopki za dokončanje energetskega pregleda ali dokazovanje izboljšanja energetske učinkovitosti, na primer notranji postopki energetskega pregleda, ki jih izvajajo upravljavci energije v organizaciji z uporabo metod iz standarda ISO 50004, smernic za izvajanje, vzdrževanje in izboljšanje sistema upravljanja z energijo, analiza pretoka energije za organizacijo, analiza možnosti za izboljšave, ali druga orodja. Vendar pa lahko organizacija želi izvesti energetski pregled, da bi zagotovila informacije za energetski pregled po standardu ISO 50001 ali prikazala izboljšanje energetske učinkovitosti v določenih časovnih točkah za pregledane objekte.

Če se organizacija odloči za izvedbo energetskega pregleda za lažji energetski pregled po standardu ISO 50001 ali za dokazovanje izboljšanja energetske učinkovitosti, ni nujno, da mora biti energetski pregled izveden v skladu s standardom ISO 50002, razen če organizacija to posebej določi. Čeprav standard ISO 50001 ne zahteva, da se energetski pregledi izvajajo v skladu s standardom ISO 50002, ji je to lahko v pomoč pri izvedbi primerljivih pregledov med različnimi lokacijami, voznimi parki ali dejavnostmi in s tem pri določanju prednostnega vrstnega reda ukrepov za izboljšanje energetske učinkovitosti. Poleg tega se lahko energetski pregled izvede brez namena zagotavljanja informacij za energetski pregled po standardu ISO 50001.