

UNIVERZA V LJUBLJANI
EKONOMSKA FAKULTETA

MAGISTRSKO DELO

**UVEDBA SISTEMA UPRAVLJANJA Z ENERGIJO V SREDNJE
VELIKO SLOVENSKO PODJETJE**

Ljubljana, januar 2026

NIK BIZJAK

IZJAVA O AVTORSTVU

Podpisani Nik Bizjak, študent Univerze v Ljubljani Ekonomske fakultete, avtor predloženega dela z naslovom Uvedba sistema upravljanja z energijo v srednje veliko slovensko podjetje, pripravljenega v sodelovanju z mentorjem Izr. prof. dr. Matejem Švigljem

IZJAVLJAM

1. da sem predloženo delo pripravil samostojno;
2. da je tiskana oblika predloženega dela istovetna njegovi elektronski obliki;
3. da je besedilo predloženega dela jezikovno korektno in tehnično pripravljeno v skladu z Navodili za izdelavo pisnih del UL EF, kar pomeni, da sem poskrbel, da so dela in mnenja drugih avtorjev oziroma avtoric, ki jih uporabljam oziroma navajam v besedilu, citirana oziroma povzeta v skladu z Navodili za izdelavo pisnih del UL EF;
4. da se zavedam, da je plagiatorstvo – predstavljanje tujih del (v pisni ali grafični obliki) kot mojih lastnih – kaznivo po Kazenskem zakoniku Republike Slovenije;
5. da se zavedam posledic, ki bi jih na osnovi predloženega dela dokazano plagiatorstvo lahko predstavljalo za moj status na Univerzi v Ljubljani Ekonomski fakulteti v skladu z relevantnim pravilnikom;
6. da sem pridobil vsa potrebna dovoljenja za uporabo podatkov in avtorskih del v predloženem delu in jih v njem jasno označil;
7. da sem pri pripravi predloženega dela ravnal v skladu z etičnimi načeli in, kjer je to potrebno, za raziskavo pridobil soglasje etične komisije;
8. da soglašam, da se elektronska oblika predloženega dela uporabi za preverjanje podobnosti vsebine z drugimi deli s programsko opremo za preverjanje podobnosti vsebine, ki je povezana s študijskim informacijskim sistemom članice;
9. da na Univerzo v Ljubljani neodplačno, neizključno, prostorsko in časovno neomejeno prenašam pravico shranitve predloženega dela v elektronski obliki, pravico reproduciranja ter pravico dajanja predloženega dela na voljo javnosti na svetovnem spletu prek Repozitorija Univerze v Ljubljani;
10. da hkrati z objavo predloženega dela dovoljujem objavo svojih osebnih podatkov, ki so navedeni v njem in v tej izjavi;
11. da sem preveril verodostojnost informacij, ki izhajajo iz zapisov na podlagi uporabe orodij umetne inteligence.

V Ljubljani, dne 5.1.2026

Podpis študenta:



POVZETEK

Učinkovita raba energije je postala eno izmed ključnih meril pri spremljanju učinkovitosti poslovanja organizacije. Varčevanje z energijo pomeni prihranek stroškov poslovanja in hkrati zmanjšanje emisij toplogrednih plinov, kar predstavlja zavezanost organizacije k varovanju okolja ter dviguje njen ugled. Magistrsko delo opisuje različne metode zagotavljanja kakovosti v podjetjih in se osredotoča na podroben pregled sistema upravljanja z energijo. V magistrskem delu predstavimo zahteve standarda ISO 50001, ki je eden od učinkovitih pripomočkov za nadzor nad rabo energije. Sistem v Sloveniji še nima enake veljave kot v nekaterih drugih evropskih državah, zato predstavimo način uvajanja standarda v srednje veliko slovensko podjetje.

KLJUČNE BESEDE: sistem upravljanja z energijo, ISO 50001, kakovost

ABSTRACT

Efficient energy use has become one of the key indicators for monitoring an organization's operational performance. Energy conservation leads to reduced operating costs while simultaneously decreasing greenhouse gas emissions, demonstrating the organization's commitment to environmental protection and enhancing its reputation. This master's thesis describes various quality assurance methods used in companies and focuses on a detailed examination of energy management systems. The thesis presents the requirements of the ISO 50001 standard, which serves as an effective tool for monitoring and controlling energy use. Since this system does not yet have the same level of adoption in Slovenia as in some other European countries, we decided to present the process of implementing the standard in a medium-sized Slovenian company.

KEY WORDS: Energy Management System, ISO 50001, Quality

KAZALO

1	UVOD.....	1
2	SISTEMI VODENJA KAKOVOSTI.....	3
2.1	Orodja za izboljševanje kakovosti in vpeljavo stalnih izboljšav	4
2.1.1	Metoda šest sigma	4
2.1.2	Kaizen.....	4
2.1.3	Metoda celovitega produktnega vzdrževanja	5
2.1.4	Uravnoteženi sistem kazalnikov.....	5
2.1.5	Celovito obvladovanje kakovosti	6
2.1.6	Sistem 20 ključev	7
2.1.7	Model poslovne odličnosti	7
2.2	Standardi kakovosti Mednarodne organizacije za standardizacijo.....	8
2.3	Standard kakovosti ISO 9001	10
2.4	Predstavitev standarda ISO 14001 Sistem ravnanja z okoljem	12
2.5	Predstavitev standarda ISO 50001 Sistem upravljanja z energijo	13
2.6	Primerjava standardov ISO 50001, ISO 14001 in ISO 9001	16
3	ENERGETSKA UČINKOVITOST PODJETIJ	17
3.1	Vpliv energetske rabe skozi življenjski cikel izdelka	17
3.2	Učinkovito upravljanje investicij	19
3.3	Raba energentov	20
3.4	Energetska učinkovitost in družbena odgovornost podjetja	23
4	UVEDBA SISTEMA UPRAVLJANJA Z ENERGIJO V SREDNJE VELIKO SLOVENSKO PODJETJE	23
4.1	Predstavitev podjetja X.....	23
4.2	Postopek uvedbe sistema upravljanja z energijo.....	28
4.2.1	Priprava in načrtovanje.....	28
4.2.2	Izvedba energetskega pregleda.....	28
4.2.3	Določitev energetske politike.....	29
4.2.4	Postavitev ciljev in ukrepov	29
4.2.5	Izvedba usposabljanja in ozaveščanja	36
4.3	Predvideni učinki uvedbe standarda ISO 50001 v podjetje	36
4.4	Pripomoček za uvedbo standarda ISO 50001	38

4.5 SWOT-analiza standarda ISO 50001.....	39
4.5.1 Prednosti	39
4.5.2 Slabosti	40
4.5.3 Priložnosti.....	40
4.5.4 Nevarnosti.....	41
5 SKLEP.....	42
SEZNAM KLJUČNE LITERATURE	43
LITERATURA IN VIRI	44
PRILOGE.....	49

KAZALO TABEL

Tabela 1: Primerjava standardov ISO 50001, ISO 14001 in ISO 9001	16
Tabela 2: Finančni podatki podjetja X od leta 2021 do 2023 v EUR.....	24
Tabela 3: Emisije CO ₂ se v podjetju X proizvajajo iz električne energije in propana.....	27
Tabela 4: Skupni stroški z jalovo energijo v obdobjih 2020–2022	32
Tabela 5: Vrste predlaganih ukrepov	35
Tabela 6: Prihranki energentov, tehničnih plinov in vode v višini 1%.....	38

KAZALO SLIK

Slika 1: Osem načel vodenja kakovosti (po sistemu vodenja kakovosti ISO 9001)	10
Slika 2: PDCA-diagram in zahteve standarda ISO 50001:2018.	14
Slika 3: Shematski prikaz primera stroškov življenjskega cikla	18
Slika 4: Raba primarne energije	21
Slika 5: Primarni viri za oskrbo Slovenije z energijo, 2023	22
Slika 6: Cene električne energije za industrijo brez DDV.....	22
Slika 7: Gibanje cen električne energije, propana in vode	26
Slika 8: Prekomerna prevzeta jalova energija	31

KAZALO PRILOG

Priloga 1: Vprašalnik za samooceno	1
--	---

SEZNAM KRATIC

ARSO – Agencija Republike Slovenije za okolje

DMAIC – (angl. Define, Measure, Analyze, Improve, Control); določiti, izmeriti, analizirati, izboljšati, obvladovati

EFQM – (angl. European Foundation for Quality Management); model poslovne odličnosti

EnMS – (angl. Energy Management System); sistem upravljanja z energijo

ISO – (angl. International Organization for Standardization); mednarodna organizacija za standardizacijo

ISO 14001 – sistem ravnanja z okoljem

ISO 50001 – sistem upravljanja z energijo

ISO 9001 – sistem vodenja kakovosti

KP – kazalnik porabe

LCA – (angl. Life Cycle Assessment); ocena življenjskega cikla

LCC – (angl. Life Cycle Cost); strošek življenjskega cikla

LCT – (angl. Life Cycle Thinking); življenjski cikel izdelka

MT – nizka tarifa

PDCA – (angl. Plan, Do, Check, Act); načrtuj, izvedi, preveri, ukrepaj

PPP – (angl. Purchasing Power Parity); kupna moč prebivalcev

SCADA – (angl. Supervisory Control and Data Acquisition); nadzorni sistem za zajem in vodenje podatkov

SIST – Slovenski inštitut za standardizacijo

SWOT – (angl. Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats); prednosti, slabosti, priložnosti, nevarnosti

TOE – (angl. Ton of Oil Equivalent); ton ekvivalenta nafte

TQM – (angl. Total Quality Management); celovito zagotavljanje kakovosti

VT – visoka tarifa

ZDA – Združene države Amerike

1 UVOD

Upravljanje z energijo danes predstavlja enega od največjih izzivov na globalni ravni. Poraba energije je odgovorna za skoraj 60 % vseh svetovnih emisij toplogrednih plinov, kar neposredno prispeva k pospeševanju podnebnih sprememb. Kljub tehnološkemu napredku in vedno večji ozaveščenosti o vplivih na okolje, je učinkovita raba energije še vedno premalo uveljavljena v številnih sektorjih. Zaradi tega sta tako energetska učinkovitost kot tudi boj proti podnebnim spremembam postala ključna stebra 17 ciljev trajnostnega razvoja v Agendi Združenih narodov 2030 (Urad Vlade Republike Slovenije, 2023). Boj proti klimatskim spremembam, ki jih povzročajo emisije toplogrednih plinov, je strateška prioriteta Evropske unije (angl. European Union, v nadaljevanju EU) (European Union, 2021). Postavljene strategije in sprejeta zakonodaja spodbujajo države in regije k vzpostavitvi lastnih strategij za zmanjševanje emisij.

Učinkovita raba energije je postala eno izmed ključnih meril tudi pri spremljanju učinkovitosti poslovanja organizacije. Varčevanje z energijo pomeni prihranek stroškov poslovanja in hkrati zmanjšanje emisij toplogrednih plinov, kar predstavlja zavezanost organizacije k varovanju okolja in dviguje njen ugled. Energetsko intenzivne industrije, in tudi druge panoge lahko dosežejo velike izboljšave energetske učinkovitosti z optimizacijo rabe energije in uporabo obnovljivih virov energije. Po nekaterih podatkih organizacija z ustreznimi ukrepi v treh do petih letih lahko prihrani do 15 % stroškov za energijo (Bureau Veritas, ISO 50001). V magistrskem delu si zastavljamo vprašanje, ali organizacija lahko tudi na kratek rok zazna občutne prihranke in je vlaganje v izgradnjo sistema upravljanja z energijo (angl. Energy Management System, v nadaljevanju EnMS) smiselno.

Sistema upravljanja z energijo si ne predstavljamo brez integracije standarda ISO 50001 (Sistem upravljanja z energijo) z ostalimi standardi, ki vpeljeni in povezani v enotni sistem vodenja zagotavljajo nenehne izboljšave na področjih kakovosti, varnosti in zdravja pri delu ter ravnanja z okoljem. Isti koncept je uporabljen tudi za izboljšavo energetske učinkovitosti. ISO 50001, ki je bil razvit in predan v uporabo prvič v letu 2011, kasneje v letu 2018 pa še dopolnjen, je mednarodni standard za upravljanje z energijo, ki temelji na (Bureau Veritas, ISO 50001):

- vzpostavitvi energetske politike s konkretnimi cilji za izboljšanje energetske učinkovitosti;
- postavitvi osnove za uporabo energij;
- identifikaciji kritičnih področij in razumevanju vplivnih dejavnikov na rabo energije v organizaciji;
- vzpostavitvi periodičnega načrtovanja rabe energije z vključevanjem načrtovanja investicij in izboljšav;
- vključevanju energetske učinkovitosti v procese odločanja pri načrtovanju in nabavi opreme, surovin ali storitev v okviru organizacije.

ISO 50001 se zlahka integrira v obstoječe sisteme vodenja s področij kakovosti, varnosti in zdravja pri delu ter ravnanja z okoljem. Primeren je za vse vrste organizacij in je namenjen spremljanju in izboljšanju njihove energetske učinkovitosti. ISO-sistemi vodenja in upravljanja se lahko presojajo skupaj, saj se dopolnjujejo in prepletajo, ker so osnovani na enakih temeljih in povezani tvorijo celoto.

Zanimiv je podatek, da je v Nemčiji energetska certificiranje podjetij zelo pomembno, saj kar 46 % podjetij razpolaga z enim od obeh znanih certifikatov ISO 14001 in ISO 50001. Po podatkih iz analize je v Sloveniji ISO 14001 prisoten v 18 %, precej manj pa ISO 50001, in sicer v 2 %, ki je v Nemčiji prevladujoč sistem (28 %) (Hrovatin in drugi, 2023). V Nemčiji je zelo pomembno povezovanje podjetij v mreže za izmenjavo izkušenj glede energetske učinkovitosti (20 %), ki ga spodbuja država. Tudi v Sloveniji je takšno sodelovanje med podjetji (mreženje) prisotno, sicer le na neformalni osnovi (13 % v vseh sistemih/praksah).

Čeprav organizacije standard ISO 50001 uporabljajo šele od leta 2011, pa število certificiranih organizacij skokovito raste. Konec leta 2023 je bilo certificiranih že 24.924 organizacij (ISO Survey 2023 – brez podatkov s Kitajske); 25 % vseh certificiranih sistemov upravljanja z energijo je v primarni proizvodnji kovin, hrane in pijače, izdelkov iz gume in plastičnih mas, kemikalij in kemijski izdelkov ter električne in optične opreme (SIQ, brez datuma).

V magistrskem delu raziščemo vpliv uvedbe sistema upravljanja z energijo na energetska učinkovitost v srednje velikem podjetju v Sloveniji. Osredotočimo se na analizo koristi, ki jih tak sistem prinaša v prakso, ter na spremembe v delovanju podjetja po njegovi implementaciji. Sistemi vodenja kakovosti, ko jih enkrat vpeljemo v podjetje, zagotavljajo nenehne izboljšave na področjih kakovosti, varnosti in zdravja pri delu ter ravnanja z okoljem. Podoben pristop temelji tudi pri standardih za upravljanje z energijo, katerih namen je sistematično izboljševanje energetske učinkovitosti in zmanjševanje porabe virov.

Predvidevamo, da je uvedba standarda ISO 50001 ključnega pomena predvsem za podjetja, ki sodijo v industrije z visoko porabo energije, in ima velik potencial za izboljšanje trajnostne uspešnosti, zlasti v kombinaciji z drugimi standardi za sisteme upravljanja.

V našem primeru proučimo, kako bo uvedba sistema upravljanja z energijo pomagala podjetju na različnih področjih, kot so izboljšanje energetske učinkovitosti, zmanjšanje okoljskih vplivov, znižanje stroškov in zmanjševanje porabe energije. Podjetju lahko posredno prinaša tudi pozitivne vplive na rezultate poslovanja, trajnostni razvoj in učinkovitost podjetja. Nenazadnje vpliva na ugled podjetja, tako v lokalnem okolju kot tudi širše, na trgih, kjer ima podjetje poslovne partnerje. V okviru raziskovanja si zastavimo ključna vprašanja, ki nam bodo pomagala bolje razumeti vpliv uvedbe sistema upravljanja z energijo v podjetju.

- Ali bi podjetje občutno izboljšalo svojo energetska učinkovitost, če bi vzpostavilo standard upravljanja z energijo in si zastavilo konkretne cilje na tem področju?

- Ali bi ciljno usmerjeno načrtovanje investicij in izboljšav vplivalo na učinkovitejšo rabo energije in nižje stroške poslovanja?
- Ali bi bilo podjetje učinkovito, če bi vključilo elemente energetske učinkovitosti v vse procese odločanja?

Raziskovalna vprašanja, ki si jih v magistrskem delu zastavljamo, so za teorijo pomembna zato, da lahko potrdimo, da so standardi kakovosti učinkovito orodje za izboljšavo procesov in ugoden vpliv na okolje. Za prakso so zastavljena vprašanja pomembna, ker želimo dokazati, da uvedba standarda v podjetje pomeni več prednosti:

- zagotavlja večjo energetsko učinkovitost, ki se kaže v manjši porabi energije,
- vpliva na stroškovno učinkovitost in posledično boljši poslovni rezultat,
- ugodno vpliva na okolje, kar pomeni trajnostno in družbeno odgovorno ravnanje.

Za namen raziskave uporabimo kombinacijo sekundarnih in primarnih virov podatkov. Sekundarni podatki so podlaga za predstavitev prvega dela magistrskega dela, ki je teoretični. Pregledamo literaturo, ki obravnava razvoj sistemov kakovosti in njegovega vpliva na poslovanje tako na makroravni gospodarstev kot tudi na mikroravni podjetja. V empiričnem delu uporabimo primarne podatke, s katerimi poskušamo odgovoriti na raziskovalna vprašanja, zastavljena v magistrskem delu. Te podatke zberemo v podjetju, kjer smo zaposleni, kar omogoča neposreden vpogled v prakso uvedbe sistema upravljanja z energijo.

Za splošni pregled literature uporabimo metodo proučevanja in primerjave različnih virov in ugotovitev. Pri predstavitvi standarda ISO 50001 uporabimo metodo deskripcije. Analiza prednosti, slabosti, priložnosti in nevarnosti (angl. Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats, v nadaljevanju SWOT analiza) uvedbe standarda v poslovanje predstavimo s SWOT analizo, kjer primerjamo stanje brez uvedbe in koristi, ki jih prinese uvedba standarda. V empiričnem delu uporabimo metodo intervjuja z vodstvom podjetja za pridobitev čim bolj verodostojnih informacij.

2 SISTEMI VODENJA KAKOVOSTI

Izvor pojma kakovost (kvaliteta) najdemo v latinski besedi *qualitas*. Definicij pojma kakovosti je veliko, nekako najbolj pa se nam zdi blizu definicija, da je kakovost skupek lastnosti in vrednosti izdelka ali storitve, ki se nanašajo na njegovo uporabnost in izpolnjevanje predpisanih in predpostavljenih zahtev (Bureau Veritas, brez datuma).

Kakovost se je skozi leta in desetletja izkazala kot predpogoj organizacije za njeno preživetje. Pojem kakovosti se je iz večinoma avtomobilske industrije skozi leta razširil na vsa področja. Vemo, da na kakovost vplivajo tako človeški faktor kot tudi tehnična sredstva, oprema, merilni instrumenti in oprema ipd. Sistem, ki neodvisno skrbi, da je kakovost primerljiva, je standardizacija. Z njo se določi pravila, po katerih mora organizacija

organizirati svoje poslovanje, procese in vse ravnanje, če želi zadostiti predpisanim standardom. Sprejem in vpeljava standardov sta večinoma neobvezujoča za organizacijo. Navadno pa je vpeljava določenega standarda pogoj, če želi neka organizacija sodelovati pri menjavi proizvodov ali storitev (Kaplan in Norton, 2000).

2.1 Orodja za izboljševanje kakovosti in vpeljavo stalnih izboljšav

2.1.1 Metoda šest sigma

Metoda šest sigma (angl. Six Sigma) je eno izmed orodij za stalno izboljševanje. Namenjena je sistematičnemu izboljševanju produktov ter procesov v organizaciji. Celotna metodologija temelji na podatkih, številkah in dejstvih. Šest sigma se uporablja v večjih organizacijah, ko so procesi bolj zapleteni in prepleteni. Tim šest sigme se osredotoči na en problem, v katerega se poglobi in ga reši.

V Sloveniji se model večinoma uporablja v večjih podjetjih, pri čemer so lahko prihranki pri stroških različni, od manjših do večjih, odvisno od značilnosti podjetja in načina implementacije. V začetni fazi se je metodologija orodja uporabljala zgolj v operativnih procesih, kasneje pa se je njena uporaba razpršila tudi na vodstvene in podporne procese (Maletič in drugi, 2009).

Pri izboljševanju procesov in produktov v organizacija pomaga sistematika »določiti, izmeriti, analizirati, izboljšati, obvladovati« (angl. Define-Measure-Analyze-Improve-Control – DMAIC).

- Določiti: razumeti moramo projektno zahtevo, določiti moramo pristojnosti in cilje projekta.
- Izmeriti: ovrednotiti je treba izhodne vrednosti.
- Analizirati: analizirati moramo trenutno stanje, ločiti vzroke od simptomov.
- Izboljšati: pridobiti in ovrednotiti ukrepe za izboljšanje stanja.
- Obvladovati: vpeljati je treba rešitev in stalno preverjati spremenjeno stanje.

2.1.2 Kaizen

Naslednja filozofija stalnega izboljševanje je metoda kaizen. To je japonski model, ki temelji na njihovi mentaliteti. Model je prisoten po celotni organizaciji, od vodstva do tistih, ki opravljajo delo v transformacijskih procesih. Filozofija je procesno in ne ciljno usmerjena, kar je značilno za ameriško miselnost, saj je osnovno filozofijo dopolnil ameriški profesor William Edwards Deming (Kern, 2018).

Bistvo modela kaizen je, da vsak zaposleni prispeva nove ideje, priložnosti in prednosti izboljševanja procesa v organizaciji. Temelji na spoštovanju standardov, uvajanju reda in

posledično na dvigovanju standardov v organizaciji. Zanimivo je, da vsi zaposleni v organizaciji delajo na temeljnem izboljševanju organizacije. To, da lahko vsi dajo neke predloge izboljšav, je tudi pomembno za zaposlene, saj se v organizaciji počutijo bolj vredne. Z njihovo pomočjo pridejo do boljših rezultatov (Kern, 2018).

Sledenje navedeni metodi, ki jo prevajamo kot »stalni napredek« ali »stalne izboljšave«, ima številne prednosti (Fišer, 2020):

- spodbuja stalne inovacije,
- spodbuja iskanje rešitev na vseh ravneh,
- spoštuje ljudi kot najpomembnejši vir podjetja,
- razbremenjuje delavce in zaposlene,
- prinaša krepitev konkurenčnega položaja podjetja,
- prinaša pozitivne učinke v dobaviteljske verige,
- podjetju omogoča sposobnost odzivanja na razmere na tržišču,
- dolgoročno povečuje dobičkonosnost in družbeno odgovornost podjetja.

2.1.3 Metoda celovitega produktnega vzdrževanja

Metoda celovitega produktnega vzdrževanja (angl. Total Productive Maintenance) je japonski model, ki so ga zasnovali leta 1971. Uporabljajo ga v celotni panogi in v vseh kulturah. Temelji predvsem na področju vzdrževanja in na postavljenih stebrih. Celovito produktno vzdrževanje je metoda managementa za izboljševanje učinkovitosti proizvodne opreme. Namen modela celovitega produktnega vzdrževanja je optimalno izkoriščati stroje in opremo, zaposlenim pa pripraviti bolj sproščeno in ustvarjalno vzdušje.

Vodje organizacij skrbijo za vpeljavo orodja. Tako imajo pogled na tveganja in priložnosti za napredek v podjetju. Namen orodja je, da zmanjšajo celotne stroške ter izmet v organizaciji, odpravijo vse izgube v gospodarskem okolju in izdelujejo zahtevane količine v najkrajšem času (Maletič in drugi, 2009).

2.1.4 Uravnoteženi sistem kazalnikov

Nekateri pojmujejo uravnoteženi sistem kazalnikov kot okvir za delovanje organizacije. Uravnoteženi sistem kazalnikov je vsestranski managerski sistem kontrole, ki tradicionalne finančne kazalnike uravnoteži z operativnimi kazalniki, povezanimi s kritičnimi dejavniki uspeha. Glavna prednost je združevanje štirih vidikov poslovanja, kot so finančni vidik, poslovanje s strankami, notranji poslovni procesi ter učenje in rast (Dimovski, 2002).

Uravnoteženi sistem kazalnikov uporabljajo vodstveni delavci in lastniki organizacije kot sredstvo za pretvarjanje vizije in strategije organizacije v razumljiv splet kazalnikov uspešnosti poslovanja (Kaplan in Norton, 2000). Pomen uravnoteženega sistema kazalnikov je ravno v tem, da skuša z razširitvijo finančno-računovodskega modela na neopredmetena

in intelektualna sredstva organizacije, motivirane zaposlene, predvidljive notranje procese in zadovoljne stranke dosegati dolgoročne konkurenčne zmožnosti organizacije. Organizacije se odločajo za razvoj in implementacijo uravnoteženega sistema kazalnikov iz različnih razlogov. Nekaterim pomeni zgolj merjenje uspešnosti poslovanja, drugim integrirani sistem kakovostnega upravljanja in sredstvo za povečanje uspešnosti poslovanja. Gre za prenos vidika načrtovanja v organizaciji v sistem kazalnikov uspešnosti, ki pokrivajo vsa za uspešnost pomembna področja organizacije (Pak, 2003).

2.1.5 Celovito obvladovanje kakovosti

Celovito zagotavljanje kakovosti (angl. Total Quality Management, v nadaljevanju TQM) je vodstvu okvir za doseganje dolgoročnega uspeha organizacije. Temelji na tem, da je kakovost v organizaciji najvišja vrednota, in sicer od najvišje managerske ravni do vsakega zaposlenega v organizaciji ne glede na zahtevnost njegovega dela. Vsi skupaj pa stremijo k zadovoljevanju potreb kupcev (Rouse, 2016).

Od organizacije zahteva, da se osredotoča na stalne izboljšave (jap. kaizen). V ospredje si mora postaviti dolgoročne cilje, ne pa se osredotočati le na kratkoročne, pogosto le finančne cilje. TQM predpisuje nekatere pomembne dejavnike in smernice za stalne izboljšave, ki temeljijo na učinkoviti strategiji, podatkih in uspešni komunikaciji, s ciljem pozitivnih vplivov na organizacijsko kulturo (Rouse, 2016).

TQM želi v ospredje postaviti procese, ki potekajo v organizaciji, njihovo spremljanje in merjenje ter posledično uporabiti te podatke za stalne izboljšave. Vsi zaposleni pa morajo biti del te zgodbe. Cilj pristopa TQM je tudi zmanjševanje izmeta in odpada ter povečanje učinkovitosti z organiziranjem takšnega proizvodnega procesa, ki bo zagotavljal, da bo izdelek ali storitev narejena optimalno že prvič (Rouse, 2016).

Glavni poudarki modela so v osredotočenosti na kupca, saj metoda daje veljavo kupcu, ki postavlja raven kakovosti, ki ga mora organizacija dosegati za uspešno delovanje in obstoj na tržišču. Poudarek je na vključenosti zaposlenih, vsi zaposleni naj delajo z istim ciljem. Organizacija mora krepiti pripadnost zaposlenih. Pomembna je osredotočenost na procese, pri čemer proces pomeni zaporedje korakov, ki vhode pretvorijo v izhode. Procese moramo definirati in meriti ter po potrebi pravočasno ukrepati. Metoda vidi velik poudarek na integraciji, saj tudi če je organizacija strukturirana povsem vertikalno na različne funkcije in oddelke, je treba zagotoviti tudi močno horizontalno povezanost teh funkcij. Pomemben je strateški in sistematični pristop, organizacija potrebuje strategijo, vizijo in cilje. Organizacija lahko napreduje, le če si za cilj postavi stalne izboljšave. Te vodijo organizacijo, da išče načine, kako postati bolj konkurenčna in bolj učinkovita. Metoda TQM zahteva, da organizacija kontinuirano zbira in analizira podatke. Odločanje poteka na podlagi preteklih rezultatov. Velik pomen daje komunikaciji, saj so le informirani zaposleni dovolj motivirani za delo.

2.1.6 Sistem 20 ključev

Sistem 20 ključev je metoda in orodje za ocenjevanje kakovosti delovnega okolja. Metodo je razvil Iwao Kobayashi in jo predstavil leta 1994. Podobno kot preostale metode je tudi ta prenešena iz avtomobilske industrije. Področja v podjetju so razdeljena na 20 področij poslovanja. Vsako področje delovanja predstavlja posamezen ključ (Maletič in drugi, 2009).

Če želimo doseči cilje v celoti, je treba uvesti celovito rešitev in s tem povezati vsa področja v organizaciji. S tem organizacija vpliva na izboljšanje kakovosti, zniža stroške in doseže boljše delovne pogoje.

Ključni so razdeljeni v pet skupin glede na njihovo ciljno usmerjenost. V prvi skupini so ključni, s katerimi dosežemo dinamizacijo delovnega mesta. V drugi skupini so ključni, ki izboljšujejo kakovost. Tretja skupina vključuje ključne za povečanje produktivnosti, četrta pa ključne za izboljšanje toka procesov. Zadnja, peta skupina pa se nanaša na razvoj tehnologije (Bizilj, 2013).

Najpomembnejši so štirje ključni, in sicer ključ 1, ki zagotavlja urejeno okolje, ključ 2, ki odpravi razlike med cilji in sodelavce popelje v enotnost, ključ 3, ki vključuje vse zaposlene, in ključ 20, ki skrbi za razvoj tehnologije, s katero uresničujemo koncept stalnih izboljšav.

V Sloveniji se je razvoj sistema 20 ključev začel pospešeno razvijati in uvajati po letu 2001, ko je takratno ministrstvo za gospodarstvo sofinanciralo uvajanje sistema 20 ključev. Do leta 2003 je ministrstvo sofinanciralo uvedbo sistema v 60 podjetjih. Podjetja so uvajala 20 ključev na ravni celotne tovarne, nekatera pa na ravni posameznih obratov. Metoda 20 ključev se je glede na dosežene rezultate izkazala kot ena od najbolj zanesljivih poti do poslovne odličnosti. Dobri rezultati so se kazali zlasti v višji kakovosti proizvodov in storitev, v krajših dobavnih rokih in nižjih cenah. Podjetja, ki so takrat uvajala in tudi uvedla sistem 20 ključev, so praviloma sodila med boljša slovenska podjetja. S spodbujanjem stalnih izboljšav pa so ta podjetja uspela še dodatno zmanjšati stroške, povečati število invencij in inovacij, izboljšati varnost pri delu, dvigniti raven usposobljenosti zaposlenih ter okrepiti timsko delo. S končanjem sofinanciranja so v večini podjetij metodo 20 ključev kot sistemski pristop opustili (Gospodarska zbornica Slovenije, brez datuma).

2.1.7 Model poslovne odličnosti

Model poslovne odličnosti (angl. European Foundation for Quality Management, v nadaljevanju EFQM) je neprofitna organizacija. Model uporabljajo in je priznan po vsem svetu. Njegov razvoj sega v leto 1988 in se je začel na pobudo večjih organizacij v tistem času (Bosch, British Telecom, Bull, Ciba-Geigy, Dassault, Electrolux, Fiat, KLM, Nestle, Olivetti, Philips, Renault, Sulzer, Volkswagen) (Akyay in Sevgi, 2013). Tako je že kar dobro poznan med organizacijami, uporablja ga preko 30.000 mednarodnih podjetij. Organizacija EFQM ima več kot 2.000 ocenjevalcev, ki ocenijo podjetja. Uporablja se ga za stalno

izboljševanje v organizacijah, ki tako dosegajo odlične rezultate. Model se redno vzdržuje in izboljšuje, do zdaj se je nadgradil že večkrat, nazadnje leta 2019. Ocenjevanje po novem modelu bo izvedeno šele v prihodnjih letih. Tako z vsako izdajo dodajo nove pristope in izboljšujejo kakovost organizacij.

Velik poudarek novega modela EFQM je na vzpostavitvi sposobnosti, da se organizacije na priložnosti in nevarnosti odzovejo inovativno. Podjetja in organizacije samostojno in v soodvisnosti z drugimi stremijo k nenehnim izboljšavam svojih izdelkov, storitev, procesov in poslovnih modelov, da ostanejo dolgoročno uspešni in konkurenčni.

Struktura modela EFQM temelji na treh vprašanjih (EFQM model, 2019):

- Zakaj organizacija obstaja? Zakaj uporablja določeno strategijo? → Usmeritev.
- Kako namerava izpolniti svoj namen in uresničiti strategijo? → Izvedba.
- Kaj je dejansko dosegla do sedaj in kaj namerava doseči v prihodnosti? → Rezultati.

Osnovo logike modela EFQM, t. i. rdečo nit predstavlja povezava med namenom in strategijo organizacije ter kako je ta uporabljena za ustvarjanje trajnostne vrednosti (angl. Creating Sustainable Value) za njene najpomembnejše deležnike in za doseganje izjemnih rezultatov. Model odličnosti EFQM temelji na sedmih merilih, 23 podmerilih in dveh skupinah rezultatov (Model EFQM, 2019). V Sloveniji je do sedaj izobraževanje za ocenjevalce poslovne odličnosti zaključilo preko 200 ocenjevalcev, ki so opravili 265 ocenjevanj in ocenili 108 organizacij, tako v zasebnem kot tudi v javnem sektorju (SPIRIT Slovenija – javna agencija, brez datuma).

2.2 Standardi kakovosti Mednarodne organizacije za standardizacijo

Standardizacija oz. poenotenje po definiciji predstavlja metodo, s pomočjo katere se odstrani odvečna raznovrstnost glede kakovosti, oblike, mere, materialov, varnosti, zanesljivosti ali življenjske dobe. Določena oblika standardizacije je obstajala že v času antike pri takratnih obrtniških delavnicah. Za začetnike prave industrijske standardizacije pa se šteje tovarnar Ford v ZDA konec 19. stoletja. V 20. stoletju so se nato industrijski standardi razširili po vsem svetu in pojavila se je Mednarodna organizacija za standardizacijo (angl. International Organization for Standardization, v nadaljevanju ISO) s sedežem v Švici. Industrijski standardi so pocenili proizvodnjo, in tudi izdelke. Med starejšimi so še znani JUS-standardi, ki so veljali v nekdanji državi Jugoslaviji in se jih velikokrat še vedno uporablja v vsakdanjem življenju.

Standardizacija pridobi pomen v trenutku, ko nastopi več tipov podobnih izdelkov, ki so zanimivi na svetovnem trgu. Najprej se uvede tipizacija, temu pa sledi izbor predmeta, ki bo izbran za osnovni vzorec, ki bo pomenil standard. Danes poznamo veliko vrst standardov. Shranjeni so na digitalnih nosilcih podatkov, pred tem pa so bili shranjeni na mikrofilih,

ker gre za ogromno količino podatkov. V Sloveniji ima največjo zbirko standardov oz. t. i. standardoteko Slovenski inštitut za standardizacijo (SIST).

Standardi vodenja kakovosti so krovni standardi v vsakem podjetju, organizaciji, industriji, zavodu, državni instituciji. Organizacije običajno za pomoč poiščejo zunanje strokovnjake, saj je proces usklajevanja organizacije z zahtevami standardov precej zahteven in dolgotrajen, po nekaterih ocenah od pol leta do dveh let in več, saj je odvisno, kakšno stanje dosega. Zaključek celotnega procesa implementacije zahtev standardov pri uporabniku je pridobitev ustreznega certifikata od za to pristojne institucije.

Mednarodni standardi se stalno razvijajo in dopolnjujejo, najbolj je to opazno v skupni standardov vodenja kakovosti, ki jih uporabljajo razne proizvodne organizacije iz različnih panog izdelkov. Velike multinacionalke so uvedle svoje standarde kakovosti v letalski industriji, avtomobilski industriji ISO/TS 16949, farmacevtski industriji, industriji telekomunikacij, proizvodnji medicinskih pripomočkov ISO 13485:2003, organizacijah v prehranski verigi ISO 22000:2005 – Sistem vodenja varnosti živil, itd. Veliko dokumentov se nanaša tudi na standarde varstva okolja, povzročanja in omejevanja okoljskih sprememb in na področju energetike, kjer si strokovnjaki z raznih področij prizadevajo zmanjšati izpuste toplogrednih plinov na minimum (Koubek, 2016).

Učinkovito vodenje standardov kakovosti je timsko delo celotne organizacije. Navadno se imenuje tim za kakovost, saj je treba natančno določiti naloge in pristojnosti članov tima. Naloge so zelo kompleksne in zahteva se urejenost dokumentacije in obvladovanje zaposlenih, ki morajo biti v vsakem trenutku seznanjeni z aktualnimi dokumenti in postopki. Dokumentacija mora biti zbrana na enem mestu, hkrati pa jo morajo poznati vsi zaposleni.

Vodstvo organizacije pripravi program kakovosti, ki predstavlja osnovo za spremljanje in nenehno izboljševanje sistema kakovosti v podjetju. Politika kakovosti za posamezno leto in priprava letnih ciljev sta dva od pogojev za realizacijo poslovne politike podjetja. S politiko kakovosti, ki jo je treba standardizirati na ravni podjetja, določimo, na kakšen način bomo dosegli zastavljene cilje za posamezne procese in ukrepe za izboljšanje kakovosti (Koubek, 2016).

Najbolj znan in mednarodno uveljavljen sistem za vodenje kakovosti je sistem ISO. Zasnovan je kot model dobre poslovne prakse uspešnih organizacij, ki se lahko prenese v vsako organizacijo z določenimi prilagoditvami. Tako odjemalci, javnost in poslovni partnerji pridobijo zagotovilo, da organizacija proizvaja kakovostne proizvode in storitve z učinkovito postavitvijo standarda kakovosti ISO ter z njihovim upoštevanjem in vzdrževanjem. Odjemalci s tem v organizaciji prepoznajo zaupanja vrednega poslovnega partnerja. To je predpogoj, da organizacija vzpostavi dolgoročne poslovne povezave (Koubek, 2016). V nadaljevanju se osredotočimo na standarde kakovosti ISO 9001, ISO 14001 in ISO 50001.

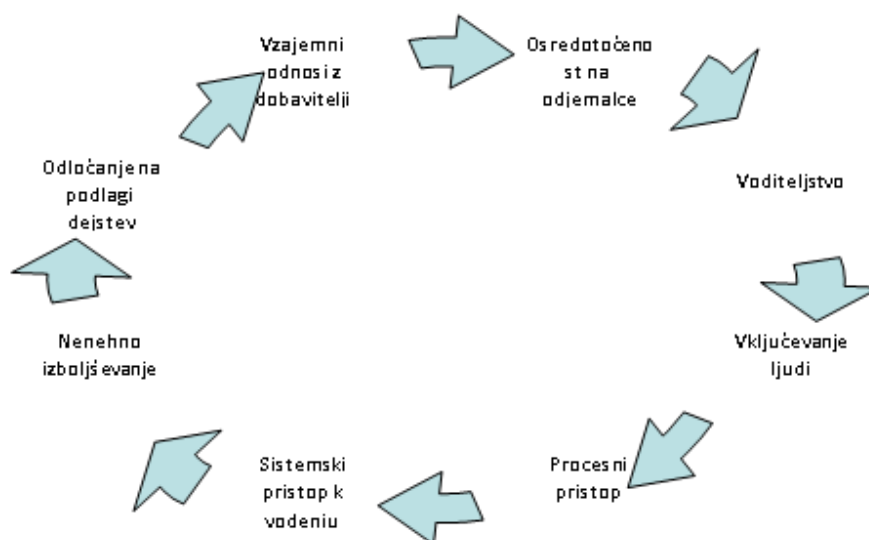
2.3 Standard kakovosti ISO 9001

Standard ISO 9001 je mednarodni standard za vodenje kakovosti. Je najbolj generičen in globalno sprejet standard po vsem svetu. Primeren je za vse organizacije iz različnih gospodarskih sektorjev in dejavnosti. Uporablja se lahko za vse vrste industrije (proizvodnja, kemična, nafta in plin, električna energija, logistika itn.), storitvene dejavnosti in v javnem sektorju (Koubek, 2016).

ISO 9001 temelji na osmih načelih vodenja kakovosti, ki so bistvena za dobro poslovno prakso (Koubek, 2016) in so prikazana na sliki 1:

- osredotočenost na odjemalce,
- vodenjstvo,
- vključevanje ljudi,
- procesni pristop,
- sistemski pristop k vodenju,
- nenehno izboljševanje,
- odločanje na podlagi dejstev,
- vzajemno koristni odnosi z dobavitelji.

Slika 1: Osem načel vodenja kakovosti (po sistemu vodenja kakovosti ISO 9001)



Vir: lastno delo.

Na splošno so certifikati družine ISO 9000 po svetu zelo razširjeni in mednarodno priznani. ISO 9001 je globalno priznan standard za sisteme vodenja kakovosti, ki ga številne

organizacije v različnih sektorjih uporabljajo za dokazovanje svoje zmožnosti zagotavljanja izdelkov in storitev, skladnih z regulativnimi zahtevami in potrebami strank.

Do 31. decembra 2023 je bilo po vsem svetu izdanih 837.978 certifikatov v 191 državah, od tega 2.178 v Sloveniji (ISO Survey, 2023). Študija, ki primerja število certifikatov glede na kupno moč prebivalcev (angl. Purchasing Power Parity, v nadaljevanju PPP), to je na milijardo ameriških dolarjev bruto domačega proizvoda (v nadaljevanju USD BDP), in je bila izvedena v letu 2022, kaže na pomembne razlike med državami (Leogrande, 2024). Na vrhu lestvice je Italija s 100 certifikati ISO 9001 na milijardo USD BDP po PPP, kar nakazuje močno sprejetje standarda med italijanskimi organizacijami. Italijansko gospodarstvo sodi med razvita gospodarstva in sektorji, kot so proizvodnja, živilska industrija in avtomobilski sektor, so vsi močno regulirani in osredotočeni na kakovost. Certificiranje je v Italiji dobro uveljavljeno, številna podjetja pa ga vidijo kot nujen pogoj za konkurenčnost na mednarodnih trgih.

Presenetljivo visoko sta Bolgarija in Belorusija s 97,2 oziroma 97 certifikati na milijardo USD BDP po PPP. V teh državah je ISO 9001 verjetno viden kot ključno orodje za privabljanje naložb in izboljšanje dostopa do globalnih trgov. Za Bolgarijo kot članico EU je skladnost z mednarodnimi standardi verjetno del strategije za učinkovitejšo integracijo z zahodnimi trgi. Tudi nekatere druge vzhodnoevropske države, kot so Srbija, Češka, Bosna in Hercegovina ter Hrvaška, z vrednostmi med 63 in 57,8 kažejo visoke ravni certifikacije ISO 9001 glede na BDP. To lahko odraža željo teh držav, da se uskladijo z evropskimi in mednarodnimi predpisi v pričakovanju komercialne širitve ali globlje integracije v EU.

V zahodni Evropi, v državah, kot so Nemčija, Združeno kraljestvo in Francija, kljub velikim in razvitim gospodarstvom vrednosti sprejetja standarda ISO 9001 glede na BDP kažejo relativno nižje vrednosti (npr. Nemčija ima vrednost 28,1, Združeno kraljestvo 22,7, Francija pa 18,5). To lahko pojasnimo z dejstvom, da se v razvitih gospodarstvih številna podjetja raje osredotočajo na bolj specifične certifikate. Poleg tega je v teh državah kakovost že globoko zakoreninjena v proizvodnih in vodstvenih procesih, kar zmanjšuje potrebo po zunanjih certifikatih.

Zunaj Evrope izstopa Kitajska z vrednostjo 34,5, kar je glede na obseg njenega gospodarstva pomemben rezultat. Ta številka kaže, da Kitajska hitro sprejema mednarodne standarde kakovosti, kar verjetno izboljšuje ugled njenih izdelkov na globalni ravni in omogoča dostop do tujih trgov. Močna rast kitajskega proizvodnega sektorja je spodbudila številna podjetja, da izboljšajo svojo konkurenčnost z uvajanjem sistemov vodenja kakovosti, kot je ISO 9001.

Države, kot so Brazilija, Argentina in Čile, z vrednostmi med 16,5 in 14,3, kažejo določeno raven sprejetja certifikacije ISO 9001, čeprav ne v takšnem obsegu kot v Evropi ali nekaterih azijskih državah. V teh nastajajočih gospodarstvih je ISO 9001 lahko viden kot priložnost za izboljšanje kakovosti in konkurenčnosti na globalnih trgih, vendar širjenje ovirajo ekonomski ali strukturni dejavniki.

Združene države Amerike (v nadaljevanju ZDA) z vrednostjo 2,2 predstavljajo poseben primer. Kljub največjemu gospodarstvu na svetu je število certifikatov ISO 9001 na milijardo USD BDP nizko, kar lahko pripišemo več dejavnikom. V ZDA podjetja pogosto uporabljajo druge, bolj specifične certifikate, kot sta AS9100 za letalsko industrijo ali IATF 16949 za avtomobilski sektor. Poleg tega je kultura kakovosti v ZDA manj vezana na formalno certificiranje ISO 9001 in bolj osredotočena na notranje ali panogam prilagojene standarde.

Na splošno podatki poudarjajo, da se sprejetje ISO 9001 med državami in regijami bistveno razlikuje. V evropskih državah, zlasti v vzhodni Evropi, je več pozornosti namenjene certifikaciji ISO 9001 v primerjavi z zahodnoevropskimi državami, kar morda odraža potrebo po dokazovanju skladnosti z mednarodnimi standardi za dostop do tujih trgov. V nastajajočih gospodarstvih, kot sta Kitajska in Brazilija, se ISO 9001 sprejema kot orodje za izboljšanje ugleda in konkurenčnosti. V številnih državah v razvoju pa je širjenje tega standarda še vedno omejeno, verjetno zaradi ekonomskih in infrastrukturnih izzivov. ISO 9001 ostaja pomemben pokazatelj kakovosti za številna podjetja po svetu, njegova stopnja sprejetja pa se močno razlikuje glede na regijo in ekonomsko strukturo posameznih držav.

Razlogi za uvedbo standarda ISO 9001 in nadaljnjih standardov ISO so lahko naslednji (Koubek, 2016):

- veliko kupcev želi sodelovati le s podjetji, ki imajo pridobljen certifikat ISO 9001,
- standard lahko pomeni konkurenčno prednost na novih trgih,
- je vodilo k izboljšanju kakovosti izdelkov in storitev,
- delovni procesi v organizaciji bodo standardizirani.

ISO 9001 je zasnovan tako, da se lahko istočasno izvede sistem certificiranja tudi za druga področja, in sicer:

- sistem ravnanja z okoljem ISO 14001,
- sistem varnosti in zdravja pri delu ISO 45001,
- varnost informacijskih tehnologij ISO 27001,
- upravljanje z energijo ISO 50001.

2.4 Predstavitev standarda ISO 14001 Sistem ravnanja z okoljem

ISO 14001 je mednarodni standard, ki določa zahteve za sistem ravnanja z okoljem, ki ga lahko organizacija uporabi za izboljšanje svojega učinka ravnanja z okoljem. Uporablja se v organizacijah, ki želijo svoje okoljske obveznosti izpolnjevati na sistematičen način in predvsem ravnati trajnostno. Organizaciji pomaga doseči predvidene rezultate svojega sistema ravnanja z okoljem, ki dajejo vrednost za okolje, za samo organizacijo in za zainteresirane strani. Primeren je za katerokoli organizacijo ne glede na velikost, vrsto in naravo in se nanaša na okoljske vidike dejavnosti, izdelkov in storitev, ki se jih organizacija

odloči bodisi obvladovati ali nanje vplivati z vidika življenjskega cikla. Ta mednarodni standard se lahko v celoti ali delno uporablja za sistematično izboljšanje ravnanja z okoljem, vendar pa sklicevanje na skladnost s tem mednarodnim standardom ni sprejemljivo, če niso vse njegove zahteve vključene v sistem ravnanja organizacije z okoljem in brez izjeme izpolnjene (Slovenski inštitut za standardizacijo, brez datuma).

Od prve izdaje standarda leta 1996 je bilo do 31. decembra 2023 po vsem svetu certificiranih že več kot 300.000 organizacij v 179 državah, od tega 660 v Sloveniji (ISO Survey, 2023). Gre za drugi najpogostejše certificiran sistem vodenja. Standard je primeren za vse vrste organizacij ne glede na dejavnost ali velikost (ISO, brez datuma).

2.5 Predstavitev standarda ISO 50001 Sistem upravljanja z energijo

Sistem upravljanja z energijo ISO 50001 je standard, ki ga je ustvarila ISO in določa zahteve sistema upravljanja z energijo. Standard določa zahteve za vzpostavitev, izvajanje, vzdrževanje in izboljšanje sistema upravljanja z energijo z namenom omogočiti organizaciji, da sledi sistematičnemu pristopu pri doseganju nenehnega izboljševanja energetske učinkovitosti, vključno z energetske učinkovitostjo, energetske varnostjo in porabo energije. Namen standarda ISO 50001 je olajšati vzpostavitev sistemov in procesov, potrebnih za izboljšanje energetske učinkovitosti v organizacijah.

Struktura standarda ISO 50001 je zasnovana v skladu z drugimi standardi sistema upravljanja ISO, zlasti ISO 9001 (Sistemi vodenja kakovosti) in ISO 14001 (Sistemi upravljanja okolja). Ker vsi trije sistemi vodenja temeljijo na ciklu načrtuj, izvedi, preveri, ukrepaj (angl. Plan-Do-Check-Act, v nadaljevanju PDCA), je mogoče standard ISO 50001 enostavno integrirati v te sisteme (Vasić in Mihić, 2017).

V kontekstu upravljanja z energijo lahko cikel PDCA povzamemo, kot je razvidno na sliki 2 v nadaljevanju (Hossain in Rahman, 2017):

- Načrtuj: izvedba energetskega pregleda in določitev izhodišča, kazalnikov energetske učinkovitosti, ciljev in akcijskih načrtov, potrebnih za doseganje rezultatov v skladu s priložnostmi za izboljšanje energetske učinkovitosti in energetske politiko organizacije.
- Izvedi: izvajanje akcijskih načrtov za upravljanje z energijo.
- Preveri: spremljanje in merjenje procesov, ki določajo energetske učinkovitost glede na energetske politiko in cilje ter poročanje o rezultatih.
- Ukrepaj: ukrepanje za stalne izboljšave energetske učinkovitosti EnMS.

Slika 2: PDCA-diagram in zahteve standarda ISO 50001:2018.

PLANIRAJ (PLAN)	NAREDI (DO)	PREVERI (CHECK)	UKREPAJ (ACT)
4. Kontekst organizacije	8. Delovanje	9 Vrednotenje izvedbe	10. Izboljševanje
4.1 Razumevanje organizacije in njenega konteksta	8.1 Planiranje in obvladovanje delovanja	9.1 Nadzorovanje, merjenje, analiziranje, ter vrednotenje energetske učinkovitosti in sistema upravljanja z energijo	10.1 Neskladnost in korektivni ukrepi
4.2 Razumevanje potreb in pričakovanj zainteresiranih strani	8.2 Snovanje	9.1.1 Splošno	10.2 Nenehno izboljševanje
4.3 Opredeljevanje obsega sistema upravljanja z energijo	8.3 Naročanje	9.1.2 Vrednotenje skladnosti z zakonskimi in drugimi zahtevami	
4.4. Sistem upravljanja z energijo		9.2 Notranja presoja	
5. Voditeljstvo		9.3 Vodstveni pregled	
5.1 Voditeljstvo in zavezanost			
5.2 Energetska politika			
5.3 Vloga, odgovornosti in pooblastila organizacije			
6. Planiranje			
6.1 Ukrepi za obravnavanje tveganj in priložnosti			
6.2 Splošni cilji, energetski cilji in planiranje za njihovo doseganje			
6.3 Energetski pregled			
6.4 Kazalniki energetske učinkovitosti			
6.5 Energetsko izhodišče			
6.6 Planiranje zbiranja energetskih podatkov			
7. Podpora			
7.1 Viri			
7.2 Kompetentnost			
7.3 Ozaveščanje			
7.4 Komuniciranje			
7.5 Dokumentiranje informacij			
7.5.1 Splošno			
7.5.2 Ustvarjanje in posodabljanje			
7.5.3 Obvladovanje dokumentiranih informacij			

Vir: prirejeno po Khan in Ahmed (2022).

Pri analizi PDCA-kroga moramo vedeti, katera točka standarda spada k eni od štirih operacij, tako kot je razvidno iz slike 2. Začnemo pri planiranju: standard tukaj opredeljuje točko 4, to je kontekst organizacije, točko 5, to je vodstvo, točko 6, to je planiranje, ter točko 7, to je podpora. Zavedati se je treba konteksta organizacije, razumevanja potreb in pričakovanj ter opredelitev obsega sistema ravnanja z energijo. Sledi operacija izvajaj, torej točka 8, to je delovanje. Skrbeti moramo za stalno usposabljanje zaposlenih, pravilno komuniciranje med zaposlenimi in dokumentiranje informacij. Sledi tretja operacija, to je preverjaj. Tukaj govorimo o preverjanju vpeljave in vodenju sistema. Točka 9, to je vrednotenje izvedbe, vsebuje vodstveni pregled in notranjo presojo, kjer se ugotovijo neskladja in korektivni ukrepi. Če želimo, da se vedno izboljšujemo, moramo vedno poiskati ukrepe, ki pripomorejo k boljšemu rezultatu. Zadnja operacija je ukrepaj. Ko ugotovimo neskladje, moramo takoj ukrepati in ga odpraviti, zato je v standardu opisana točka 10, to je izboljševanje. Če se ne izboljšujemo, bomo vedno ostali na isti ravni, posledično lahko postopno izgublamo konkurenčne prednosti in stroški bodo naraščali (Terao, 2024).

Zahteve standarda se doseže po naslednjih korakih (Eccleston in drugi, 2012):

- priprava energetske politike,
- izvajanje energetskega načrtovanja,
- implementacija sistema upravljanja z energijo (EnMS),
- preverjanje izvajanja,
- pregled izvajanja s strani managementa,
- ocena učinkovitosti energetske politike.

Končni cilj standarda je pomagati organizacijam vzpostaviti sisteme in postopke, ki so potrebni za izboljšanje energetske učinkovitosti, kar privede tudi do zmanjšanja emisij toplogrednih plinov. Standard je uporaben za organizacije vseh vrst in velikosti in se lahko uporablja neodvisno ali v integraciji z ostalimi sistemi vodenja. Sistem upravljanja z energijo omogoča organizacijam:

- zasnovati energetske politiko;
- prepoznati značilna področja porabe energije in področja za povečanje energetske učinkovitosti ter tveganja in priložnosti, povezana z rabo energije;
- prepoznati in spremljati zakonodajne obveznosti in druge zahteve;
- postaviti energetske cilje in prioritetne akcije;
- zagotoviti vire, funkcije, odgovornosti in pristojnosti na področju upravljanja z energijo;
- vzpostaviti nadzor, pregled in oceno energetskih aktivnosti za doseganje energetskih ciljev in nenehno izboljševanje energetske učinkovitosti.

V fazi načrtovanja standard predvideva izvedbo energetskega pregleda in določitev izhodišč ter kazalnikov učinkov upravljanja z energijo, okvirnih in izvedbenih ciljev, z načrtovanjem ukrepov, s katerimi bo mogoče doseči cilje skladno z energijsko politiko organizacije. Večanje energetske učinkovitosti je povezano s prepoznavanjem porabnikov energije, njihove morebitne potratnosti in možnosti največjih energetskih prihrankov. V fazi izvajanja predvideva implementacijo načrtovanih ukrepov. Preverjanje vključuje spremljanje in merjenje kazalnikov in postopkov, ki opredeljujejo učinke uvedenega sistema v skladu z energijsko politiko in cilji. Faza preverjanja vključuje tudi poročanje o učinkih upravljanja z energijo. Izboljšanje učinkov in delovanje vpeljanega sistema gospodarjenja z energijo sta zajeta v fazi ukrepanja.

Organizacije standard ISO 50001 uporabljajo šele od leta 2011, vendar število certificiranih organizacij skokovito raste. Konec leta 2023 je bilo certificiranih že 24.924 organizacij (ISO Survey, 2023). V Sloveniji je bilo v tem času certificiranih 44 organizacij. Četrтина vseh certificiranih sistemov upravljanja z energijo je v primarni proizvodnji kovin, hrane in pijače, izdelkov iz gume in plastičnih mas, kemikalij in kemijski izdelkov ter električne in optične opreme (SIQ, brez datuma).

Zanimiv je podatek, da je v Nemčiji energetske certificiranje podjetij zelo pomembno, saj kar 46 % podjetij razpolaga z enim od obeh znanih certifikatov ISO 14001 in ISO 50001. Po

podatkih iz analize je v Sloveniji ISO 14001 prisoten v 18 %, precej manj pa ISO 50001, in sicer v 2 %, ki je v Nemčiji prevladujoč sistem (28 %) (Hrovatin in drugi, 2023). V Nemčiji je zelo pomembno povezovanje podjetij v mreže za izmenjavo izkušenj glede energetske učinkovitosti (20 %), ki ga spodbuja država. Tudi v Sloveniji je takšno sodelovanje med podjetji (mreženje) prisotno, vendar le na neformalni osnovi (13 % v vseh sistemih/praksah).

2.6 Primerjava standardov ISO 50001, ISO 14001 in ISO 9001

V nadaljevanju primerjamo tri standarde družine ISO, za katere lahko na prvi pogled trdimo, da urejajo isto ali podobno tematiko. Ob natančnejšem pregledu tabele 1 pa ugotovimo, da se sicer dopolnjujejo in nadgrajujejo, vendar se vsak od njih osredotoča in daje pomen drugim prednostim.

Tabela 1: Primerjava standardov ISO 50001, ISO 14001 in ISO 9001

Sistemi	ISO 50001	ISO 14001	ISO 9001
Osnovni koncept za določanje smernic	Temelji na energetski porabi v podjetju ali na proizvodnem procesu podjetja.	Temelji na ustreznih okoljskih vidikih.	Temelji na strankini zahtevi za pregled kakovosti.
Politika	Energetska politika ponazarja strategijo upravljanja z energijo v podjetju. Ta opredeljuje ukrepe in cilje, ki spodbujajo k boljši učinkovitosti rabe energije v podjetju.	Okoljska politika ponazarja, kako organizacija obvladuje okoljske zahteve, predanost varstvu okolja in okoljske cilje. Politika običajno vključuje organizacijo k zavezanosti preprečevanju onesnaževanja, skladnosti s standardom in neprekinjenemu izboljševanju.	Mora se skladati z zahtevami stranke.
Strategija	Izvesti moramo energetski pregled, da ugotovimo trenutno stanje podjetja in vzpostavimo izhodiščno vrednost in kazalnike uspešnosti. Sistem se mora skladati z ustreznimi predpisi, zahtevami in energetskimi cilji.	Skladnost z ustreznimi okoljskimi predpisi in zahtevami. Postavitev okoljskih ciljev in izvedbenega načrta za vpeljavo standarda v podjetje.	Vzpostavitev ciljev in planov kakovosti podjetja.
Izhodišče	Energetska osnova je ključna za uspešno vzpostavitev standarda.	Za uvedbo standarda niso potrebne predhodne meritve.	Za uvedbo standarda niso potrebne predhodne meritve.

Vir: prirejeno po Standardi kakovosti ISO 50001, ISO 14001 in ISO 9001.

Ob natančnejšem pregledu zahtev standardov se predlaga postopno uvedbo vseh treh standardov po naslednjem vrstnem redu: ISO 9001, ISO 14001, ISO 50001. Tega vrstnega reda se je držalo tudi podjetje, ki ga predstavimo v nadaljevanju.

3 ENERGETSKA UČINKOVITOST PODJETIJ

Energetska odvisnost Slovenije v letu 2023 je znašala približno 47 %, kar pomeni, da je država zadovoljila okoli 53 % svojih energetskih potreb z domačimi viri. Po predhodnih podatkih za leto 2024 se je delež domačih virov nekoliko povečal na približno 56 %, kar pomeni, da je energetska odvisnost Slovenije znašala okoli 44 % (Statistični urad Republike Slovenije, 2024). Slovenija še vedno uvaža večino naftnih derivatov in zemeljskega plina ter del električne energije in premoga. Energetska intenzivnost Slovenije ostaja višja od povprečja EU-27. Po podatkih Agencije Republike Slovenije (v nadaljevanju ARSO) za okolje znaša energetska intenzivnost končne porabe energije za Slovenijo približno 101 toe/milijon EUR, medtem ko je povprečje EU-27 okoli 70,6 toe/milijon EUR (ARSO, 2024).

Evropski svet je podprl zavezujočo ciljno vrednost EU najmanj 55-odstotnega neto domačega zmanjšanja emisij toplogrednih plinov do leta 2030 v primerjavi z letom 1990. Evropski svet je sklenil, da je treba podnebne ambicije zvišati tako, da bomo pri tem pospešili trajnostno gospodarsko rast, ustvarjali delovna mesta, zagotavljali zdravstvene in okoljske koristi za državljane EU ter prispevali k dolgoročni konkurenčnosti gospodarstva EU s spodbujanjem inovacij na področju zelenih tehnologij. EU pa bi do leta 2050 postala podnebno nevtralna. Ta sveženj zajema širok nabor področij politik, med njimi energetska učinkovitost, energijo iz obnovljivih virov, rabo zemljišč, spremembo rabe zemljišč in gozdarstvo, obdavčitev energije, porazdelitev prizadevanj in trgovanje z emisijami (Evropski parlament in Svet Evropske unije, 2023).

Direktiva od držav EU zahteva, da določijo okvirne nacionalne cilje tako za primarno energijo, ki jo energetski sektor uporablja za pretvorbo in dobavo, kot tudi za končno energijo, ki jo neposredno porabijo končni uporabniki. Uvedla je ukrepe za lažje doseganje teh ciljev in določila pravno zavezujoča pravila za končne uporabnike in dobavitelje energije. Poleg tega so morale države EU objaviti triletna nacionalna akcijska načrta za energetska učinkovitost (European Parliament, brez datuma). Nekatere vrste industrije so velik porabnik energije, takim panogam v industriji pravimo energetska intenzivne panoge. Mednje sodijo metalurgija, proizvodnja cementa, opekarstvo, steklarstvo, lesna in papirna industrija, kemična industrija, proizvodnja živil in nekatere proizvodne panoge. Te panoge so zelo odvisne od cene energentov.

3.1 Vpliv energetske rabe skozi življenjski cikel izdelka

Odnos podjetja do rabe energije je ključnega pomena za trajnostni razvoj in dolgoročno konkurenčnost podjetja. Podjetja, ki prepoznajo pomen energetske učinkovitosti, imajo bolj

pozitiven odnos do rabe energije in tej problematiki posvečajo veliko pozornosti. Ozaveščeno podjetje vzpostavi mehanizme za spremljanje porabe energije, zasleduje trende in si postavi cilje. V fazi odločanja glede vlaganj dajo prednost vlaganju v energetske učinkovite tehnologije. Poleg tega zaposlene nenehno spodbujajo k odgovornemu ravnanju z energijo.

Če želimo predstaviti dejanski strošek, ki bremeni določen izdelek, bi morali uporabiti pristop življenjskega cikla izdelka (angl. Life Cycle Thinking, v nadaljevanju LCT). Ta pristop ne poudarja zgolj tradicionalnega osredotočanja na proizvodne lokacije in proizvodne procese, temveč vključuje proučevanje okoljskih, socialnih in ekonomskih vplivov dobrin ali storitev skozi celoten življenjski cikel. LCT predstavlja nov način razmišljanja, na katerem temeljijo orodja, kot sta ocena življenjskega cikla (angl. Life Cycle Assessment, v nadaljevanju LCA) in strošek življenjskega cikla (angl. Life Cycle Cost, v nadaljevanju LCC). LCA vključuje analizo vsakega koraka, od proizvodnje in pridobivanja surovin do obdelave, prevoza, shranjevanja, distribucije in uporabe. Vsak od teh korakov lahko vpliva na različne dimenzije: okoljske, ekonomske in socialne. Po drugi strani LCC združuje analizo vseh stroškov in okoljskih posledic skozi celoten življenjski cikel, ki ga lahko vidimo na sliki 3. Stroški izdelka skozi življenjski cikel so lahko neposredno vidni (npr. stroški proizvodnje) ali manj očitni (npr. posredni stroški za proizvajalca ali stroški za družbo) (Triani in drugi, 2021). LCC je torej metoda, ki se uporablja za ocenjevanje skupnih stroškov proizvoda, sistema ali storitve skozi celotno življenjsko dobo. Gre za celovit pristop, ki vključuje vse faze življenjskega cikla, od zasnove in proizvodnje do uporabe, vzdrževanja ter razgradnje ali odstranjevanja. LCC omogoča organizaciji bolj informirano odločanje, saj ne upošteva le začetnih stroškov, ampak tudi dolgoročne vplive in stroške, ki bi jih na prvi pogled lahko spregledali. Način delitve stroškov prikazuje slika 3.

Slika 3: Shematski prikaz primera stroškov življenjskega cikla

Začetni stroški	Operativni stroški	Stroški razgradnje ali odstranitve	Posredni stroški
•Stroški razvoja, načrtovanja in proizvodnje. •Nabava ali začetna naložba.	•Poraba energije ali virov med uporabo. •Stroški vzdrževanja, popravil in servisiranja.	•Stroški za odlaganje, recikliranje ali obnovo po koncu življenjske dobe.	•Vplivi na okolje (npr. emisije, onesnaževanje). •Socialni stroški (npr. vpliv na zaposlovanje ali skupnosti).

Vir: lastno delo.

Metoda je primerna za organizacijo, kjer je management sposoben dolgoročnega razmišljanja, saj omogoča oceno celotne vrednosti naložbe in ne samo začetnih stroškov. Predvsem pa je to zelo trajnostna metoda, saj vključuje oceno stroškov izdelkov od načrtovanja do recikliranja. Kot omejitve pri uporabi te metode lahko prepoznamo določeno nezanesljivost in nepredvidljive situacije oz. razmere, saj moramo oceno stroškov narediti v zelo zgodnjih fazah razvoja, razmere pa se kasneje lahko spremenijo (npr. stroški energije, inflacija ipd.). Poleg tega je določene stroške težko natančno opredeliti (npr. posredne stroške).

3.2 Učinkovito upravljanje investicij

Energetsko učinkovitost ponazarjamo kot razmerje med vloženo energijo in doseženim oz. proizvedenim učinkom, storitvijo, blagom ali pretvorjeno energijo. Številne študije, ki proučujejo vzroke in vplive ter dejavnike, ki vplivajo na sprejemanje ukrepov energetske učinkovitosti, so posredno pokazale vrsto ovir, ki vplivajo na odločevalce pri odločitvah (Hrovatin in drugi, 2021). Več raziskav je na primer ugotovilo, da so ekonomske ovire izrazitejše pri manjših podjetjih kot pri večjih. Glavne ovire so običajno visoki stroški naložb in nizka razpoložljivost kapitala. Raziskovalci so ugotovili, da imajo manjša podjetja še posebej težave pri dostopu do kapitala zaradi pomanjkanja finančnih virov, zato zaznavajo pomanjkanje zadostnih virov za financiranja naložb. Za manjša podjetja so naložbeni stroški običajno izjemno visoki. Donosnost naložb, ki so energetske učinkovite, je močno odvisna od prihodnjih cen energije. Če cene energije padejo, se lahko naložba izkaže za nedonosno. Podjetja zato pogosto odlašajo z naložbenimi odločitvami in čakajo na bolj stabilne cene energije (Dolšak in drugi, 2024).

Večja podjetja razpolagajo tudi z več zaposlenimi in odgovornosti za investicije se ustrezno razporedijo, zato tudi naložb ne ženejo toliko cene energije. Večja podjetja namreč lažje obvladujejo cenovna tveganja. Druga pomembna ovira je nizka donosnost naložb v energetske učinkovitost. Če so te naložbe nizko donosne ali imajo dolg čas povrnitve, se redko izvajajo. Manjša podjetja še posebej težko zagotovijo zadostna jamstva za pridobitev zunanjega financiranja ali pa so ti krediti običajno povezani z visokimi obrestnimi merami, zaradi česar je financiranje predrago in naložba nedonosna.

Obstajajo tudi skriti stroški, povezani z naložbami v energetske učinkovitost, kot so stroški upravljanja z energijo in usposabljanja zaposlenih. Delujejo namreč lahko kot ovire ali pa kot spodbujevalci energetske učinkovitosti v malih in srednje velikih podjetjih, zlasti v energetske manj intenzivnih in manjših podjetjih. Iz literature lahko razberemo, da je tudi pomanjkanje znanja in izkušenj pomembna ovira pri odločanju za energetske učinkovite investicije, zato je pomembno, da podjetje razpolaga z informacijami o svojih vzorcih porabe energije. Glede na navedeno študijo je bilo prav pomanjkanje informacij o energetski učinkovitosti pogosto prepoznano kot ključna ovira v manjših podjetjih. Tudi pridobivanje

informacij je namreč povezano z določenimi stroški, ki jih mora biti management podjetja pripravljen nameniti za ugotavljanje zatečenega stanja.

Kot pomembna ovira se kaže tudi ozaveščenost o energetske učinkovitosti v podjetjih. Pogosto gre za pomanjkanje interesa za ukrepanje in vztrajanje pri ustaljenih praksah in postavljanje drugih prioritet. Vodstvo pogosto zanemari ocenjevanje investicij z vidika energetske učinkovitosti in ocenjuje investicije na podlagi predhodnih izkušenj ali celo »čez palec«. Dogaja se tudi, da si vodstvo za to ne vzame dovolj časa, ker ne razume pomena.

Avtorji analize investicij v energetske učinkovitost in obnovljive vire energije v malih in srednjih podjetjih so analizirali vrsto prispevkov mednarodno priznanih avtorjev in na podlagi analize ugotovili, da so za podjetja pri izvedbi energetske učinkovitih investicij najpomembnejše ovire ekonomske; to so visoki investicijski stroški, finančne ovire (pomanjkanje sredstev za investicije ali dostopa do kapitala) in nizka donosnost energetske učinkovitih investicij oziroma dolga doba vračanja investicij (Hrovatin in drugi, 2023).

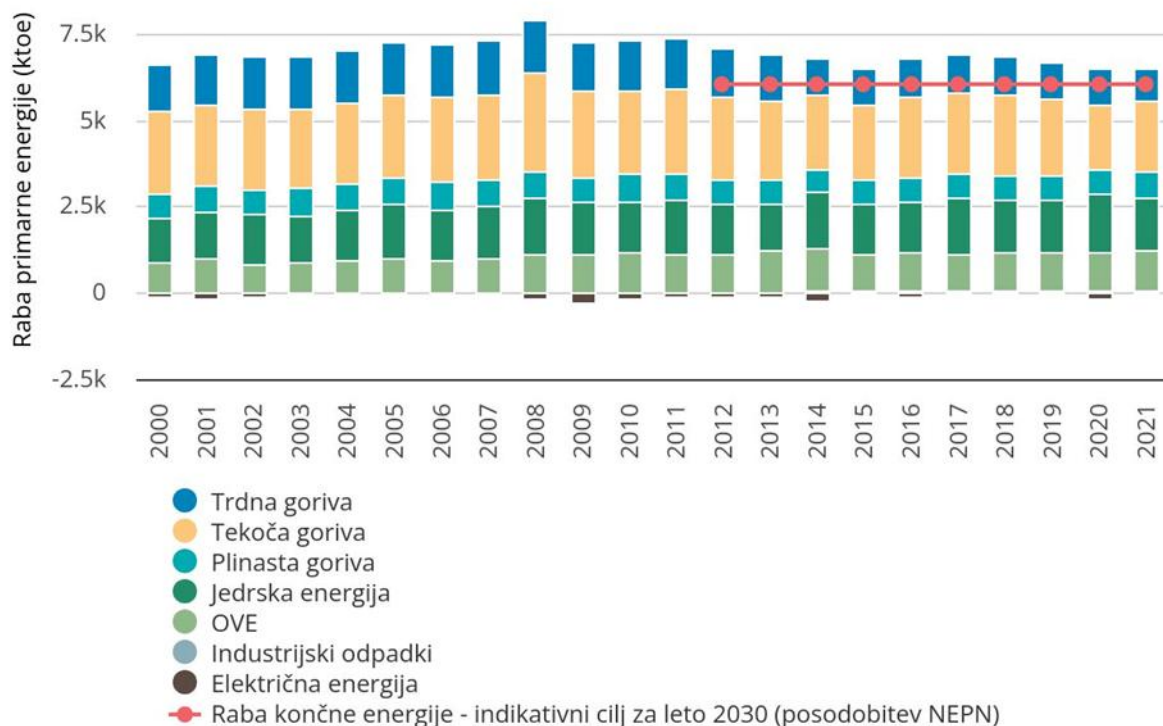
Negotovost glede cen energije v prihodnosti in druga tveganja so se izkazala za manj pomembne ovire. Vedenjske ovire, ki nastanejo, so druge investicijske prioritete, pomanjkanje interesa za energetske učinkovite investicije ter pomanjkanje predanosti in zavzetosti vrhnjega managementa. Naslednja skupina po ugotovljeni pomembnosti so organizacijske ovire, npr. pomanjkanje časa, deljenje spodbude zaradi najema prostorov (podjetja niso lastniki prostorov), pomanjkanje energetskih managerjev v podjetju in pomanjkanje sistemov energetskega managementa.

3.3 Raba energentov

Za lažje razumevanje pomena energetske učinkovitosti podjetja moramo vedeti, iz katerih virov pridobivamo energijo. Pomembni so podatki o porabi energije, goriv, prevoženih kilometrih, količini odpadkov, uporabi surovin itd. Vsako podjetje ima specifičnega porabnika, na katerega se mora osredotočiti, npr. transportno podjetje zasleduje podatke o prevoženih kilometrih, proizvodno podjetje pa podatke o porabljenem energentu, npr. električni energiji. Poleg tega so pomembni tudi emisijski dejavniki. Vsaka vrsta emisij ima določen emisijski faktor, ki pove, koliko CO₂ nastane na enoto porabe energenta (npr. na liter goriva, kWh električne energije itd.) Emisijske faktorje določa vsaka država zase glede na primarno rabo energije. Po pridobitvi emisijskih faktorjev, ki so javno objavljeni, se izračun opravi tako, da se porabo posameznih virov (npr. goriva, električna energija) pomnoži z ustreznim emisijskim faktorjem. Na ta način dobimo količino CO₂, ki je bila proizvedena za vsak vir posebej. Na sliki 4 so prikazani podatki Statističnega urada Republike Slovenije, kjer lahko razberemo, da je raba primarne energije leta 2021 znašala 6.470 ktoe in se je v primerjavi z letom prej povečala za 2,7 %. Povečanje je posledica povečanja rabe končne energije zaradi okrevanja gospodarstva po pandemiji koronavirusa in hladnejšega leta 2021. V strukturi rabe primarne energije so leta 2021 prevladovala tekoča goriva (31,7 %), sledili so jedrska energija (23,0 %), obnovljivi viri energije (18,5 %), trdna

goriva (14,4 %) in zemeljski plin (11,9 %). Glede na leto 2005 se je raba primarne energije v Sloveniji zmanjšala za 13 %, v EU-27 pa za 11 %.

Slika 4: Raba primarne energije



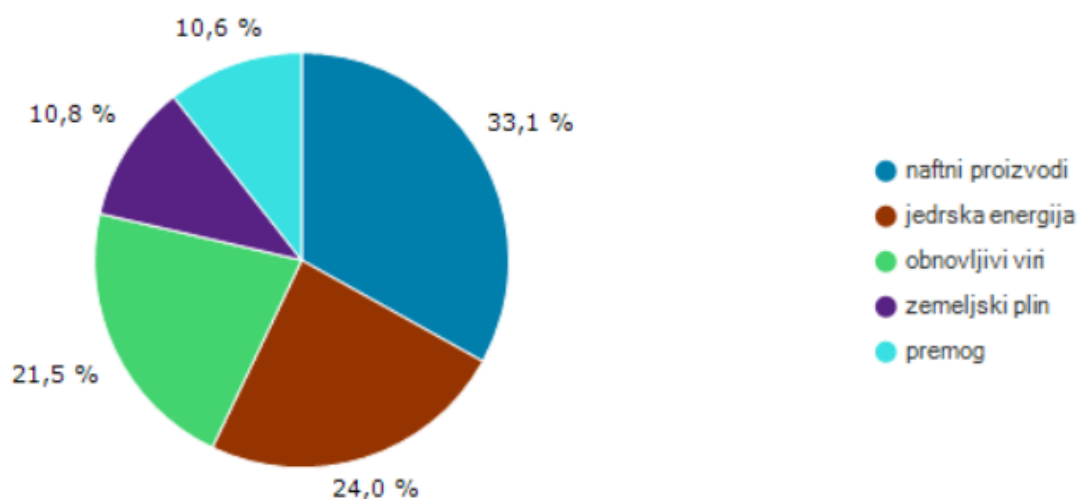
Opomba: 1 ktoe = 1.000 kg nafte = približno 41.868.000 kJ energije; ktoe je koristen za globalno energetske statistiko, saj poenostavi različne energetske vire v enotno mersko enoto.

Vir: ARSO (brez datuma).

Za zadovoljitev vseh potreb v Sloveniji ni na voljo dovolj domačih energetskih virov, zato jih moramo malo manj kot polovico uvoziti. Slika 5 prikazuje primarne vire za oskrbo Slovenije z energijo. Po podatkih Statističnega urada Republike Slovenije je Slovenija v letu 2023 razpolagala s skupno količino energije v višini 6,0 milijona ton ekvivalenta nafte (v nadaljevanju toe), kar ustreza približno 249 petadžulom (angl. Petajoule, v nadaljevanju PJ). V primerjavi z letom 2022 je bila skupna oskrba z energijo za 7 % nižja. Kljub temu se je količina domače proizvodnje povečala za 5 % in je dosegla 3,3 milijona toe oziroma 138 PJ (Statistični urad Republike Slovenije, 2024). Domači viri energije so zadostovali za pokritje 53 % potreb po energiji. To pomeni, da je Slovenija več kot polovico svojih energetskih potreb zagotovila z domačo proizvodnjo. Preostalih 47 % energije je bilo pridobljenih z uvozom. Pri tem je oskrba z naftnimi proizvodi izstopala, saj je bila v celoti zagotovljena iz tujine (Statistični urad Republike Slovenije, 2024).

V strukturi oskrbe z energijo (slika 5) so tudi v letu 2023 prevladovali naftni proizvodi, ki so predstavljali 33 % vse porabljene energije. Sledila je jedrska energija s 24 %, medtem ko so obnovljivi viri energije, vključno s hidroenergijo, prispevali skoraj 22 %. Delež zemeljskega plina je znašal približno 11 %, podobno kot delež premoga, ki je prav tako znašal skoraj 11 %.

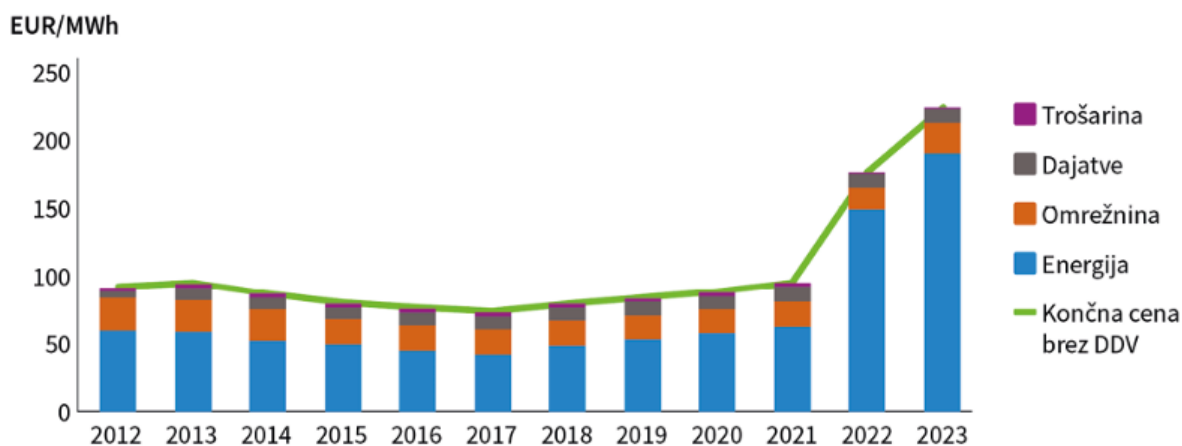
Slika 5: Primarni viri za oskrbo Slovenije z energijo, 2023



Vir: Statistični urad Republike Slovenije (2023).

Cene električne energije za industrijo v Sloveniji se v zadnjih letih gibajo približno 70 % povprečne cene v EU-27. Za mala in srednja podjetja, katerih obstoj bi bil ogrožen zaradi visokih cen električne energije, je vlada v začetku leta 2023 ceno regulirala. Pod določenimi pogoji so bila podjetja tudi upravičena do subvencij.

Slika 6: Cene električne energije za industrijo brez DDV



Vir: Statistični urad Republike Slovenije (2023).

Po podatkih Agencije za energijo Republike Slovenije se je poraba zemeljskega plina v EU med avgustom 2022 in marcem 2024 znižala za 18 %, delež uvoza zemeljskega plina iz Rusije se je med letoma 2021 in 2023 zmanjšal s 45 % na 15 %, posledično se je v letu 2023 povečala zanesljivost oskrbe z energijo, kot je to razvidno na sliki 6. Delež energije iz obnovljivih virov se je v tem obdobju hitro povečal. Od leta 2022 je bilo v EU nameščenih rekordnih, skoraj 96 GW novih zmogljivosti za sončno energijo, medtem ko so se vetrne zmogljivosti povečale za 33 GW in prvič po letu 2022 je EU proizvedla več električne energije iz vetra in sonca kot iz plina. Tudi v Sloveniji smo sledili zastavljenim ciljem in glede na ocenjen delež obnovljivih virov energije v končni bruto rabi energije prvič v letu 2023 presegli zastavljeni cilj. Pokritost porabe z domačo proizvodnjo se je približala najvišji vrednosti v zadnjih petih letih in je znašala 90,9 %, k čemur je največ prispevala zelo ugodna hidrologija in s tem nadpovprečna proizvodnja v hidroelektrarnah. Opazna je bila tudi rast proizvodnje v sončnih elektrarnah, proizvedli smo skoraj 36 % več električne energije iz sonca kot v letu 2022 (Agencije za energijo Republike Slovenije, 2024).

3.4 Energetska učinkovitost in družbena odgovornost podjetja

Vse več podjetij se zaveda pomena družbene odgovornosti. Če je včasih veljalo, da je trajnostno delovanje trend, je sedaj jasno, da je to edina pot za ohranitev konkurenčnih prednosti in pridobivanja zaupanja širše javnosti. V Sloveniji je veliko podjetij že prevzelo zavezo k trajnostnim praksam. Z aktivnim pristopom k trajnostnemu razvoju dajejo zgled drugim podjetjem in potrjujejo, da je trajnostno naravnano poslovanje mogoče (IRDO, 2024).

Poleg podjetij pa pomembno vlogo pri trajnostnem razvoju igrajo tudi lokalne skupnosti. Projekti, kot sta energetska učinkovitost v mestih in razvoj trajnostne mobilnosti, prinašajo pozitivne spremembe v vsakodnevno življenje posameznikov. Razvoj trajnostnih mest, ki zmanjšujejo izpuste CO₂ in skrbijo za boljši življenjski standard, je korak k zmanjšanju okoljskega odtisa. Trajnostni razvoj in družbena odgovornost nista več zgolj dodatka h korporativnim strategijam, temveč nujni komponenti uspešnega poslovanja in celovite odgovorne družbe. Prehod v trajnostno prihodnost zahteva aktivno sodelovanje vseh deležnikov, od posameznikov do podjetij in vlad.

4 UVEDBA SISTEMA UPRAVLJANJA Z ENERGIJO V SREDNJE VELIKO SLOVENSKO PODJETJE

4.1 Predstavitev podjetja X

Podjetje X je srednje veliko slovensko podjetje. Trenutno ima 95 zaposlenih. Spada v orodjarsko predelovalno industrijo. Primarno se ukvarja s predelavo jeklenih plošč. Dobavitelje materiala ima tako na domačem kot tudi na tujih trgih. Več kot 90 % končnih

izdelkov gre v izvoz, večina v Evropo, manjši odstotek pa tudi po svetu. Podjetje ima enotirno vodenje. Organizacijska struktura je dokaj enostavna. Podjetje vodi direktor, sledijo mu vodja kakovosti ter računovodstvo in kadrovska služba. Proizvodni del podjetja je razdeljen na dva prodajna programa, to sta programa CNC in ABC. Dobavitelji dobavijo surove odrezane plošče z dodatkom, ki se na programu ABC obdelajo na končno mero. Od tu naprej sledita dve aktivnosti. Prva je prodaja izdelka kot takega (rezkane oz. brušene plošče) končnemu kupcu. Druga možnost je dodatna obdelava na CNC-oddelku. Podjetje nima lastnega razvoja. Kupec že ob povpraševanju posreduje podatke obdelave, kar je osnova za ponudbo in kasneje naročilo kupca. CNC-oddelek nato obdelava plošče po zahtevah. Sledi proces pakiranja in odpošiljanja do kupca.

Letno je bistveno več projektov ABC kot CNC. Razmerje je približno 1:12, to je predvsem za to, ker CNC-projekti trajajo precej dlje kot ABC. Projekti ABC podjetju zagotavljajo finančno stabilnost, medtem ko projekti CNC zaradi visoke kakovosti prispevajo k ugledu podjetja in krepitvi zaupanja med drugimi strankami.

V tabeli 2 so prikazani finančni podatki za podjetje X od leta 2021 do 2023.

Tabela 2: Finančni podatki podjetja X od leta 2021 do 2023 v EUR

	2021	2022	2023
Celotni prihodki	23.800.000	31.900.000	29.400.000
Celotni odhodki	22.400.000	29.200.000	27.000.000
Čisti poslovni izid leta	1.200.000	2.300.000	1.900.000
Kapital	9.700.000	12.100.000	14.100.000
Sredstva	17.100.000	19.900.000	20.500.000
Kratkoročne obveznosti	4.400.000	5.300.000	4.200.000
Dolgoročne obveznosti	2.300.000	1.800.000	1.600.000
Število zaposlenih	86	97	90
Povp. bruto plača na zap.	1.964	1.925	2.278
EBITDA	2.800.000	4.000.000	3.600.000

Vir: CompanyWall (brez datuma).

Podjetje X s stalnim vlaganjem stremi k čim boljši energetski učinkovitosti. V preteklem letu so izvedli postavitev sončne elektrarne 500 kW. Prav tako so pred leti prešli na ogrevanje prek odpadne toplote iz proizvodnje in s tem zmanjšali strošek ogrevanja in ogljični odtis.

V podjetju se porabo spremlja le prek glavnih merilnih mest električne energije in vode. V prihodnje se želi izboljšati pregled nad rabo energije in vzpostaviti nov sistemov za zmanjšanje porabe in posledično emisij CO₂ (Energetski pregled podjetja X, 2023).

Rezultati energetskega pregleda kažejo, da podjetje X izkazuje visoko stopnjo ozaveščenosti glede trajnostnega delovanja, saj se zaveda pomena učinkovite rabe energije in si nenehno prizadeva za izboljšave na tem področju. Energetski pregled, izveden leta 2023, je prinesel

ključne ugotovitve, ki predstavljajo podlago za izvajanje predlaganih ukrepov za izboljšanje energetske učinkovitosti ter služijo kot platforma za oblikovanje in izvajanje naprednih energetskih in okoljskih politik podjetja X (Energetski pregled podjetja X, 2023).

Pomembno je poudariti, da je predpogoj za trajnostno transformacijo podjetja X kontinuirano in sistematično spremljanje rabe energije in vode. Poraba električne energije se spremlja prek glavnega merilnega mesta oziroma prek mesečnih računov. Na enak način se spremlja tudi poraba vode.

Za namen energetskega pregleda so bili analizirani podatki za obdobje od 1. 1. 2020 do 31. 12. 2022. Največji strošek za podjetje X v obdobju od januarja 2020 do decembra 2022 je predstavljala električna energija. V povprečju je predstavljal strošek električne energije 97 % vseh stroškov z energijo in vodo. Sledita strošek propana, ki predstavlja 2 %, in strošek vode, ki predstavlja 1 % stroškov energije.

Porabo električne energije se v podjetju X spremlja prek mesečnih računov, porabo plina (propan), ki služi kot pogon viličarjev, pa prek zajema stroškov nabave. Največji porabniki električne energije v podjetju X se nahajajo v dveh proizvodnih halah, kjer se prek tamkajšnjih strojev in naprav v proizvodni liniji izdelujejo končni produkti.

V sklopu energetskega pregleda so bile izvedene številne aktivnosti, usmerjene v celovito analizo rabe energije in energentov v podjetju. Najprej je bila opravljena analiza rabe energije in porabe energentov, s čimer so bili pridobljeni podatki o trenutnem energetskem stanju. Kasneje so bili identificirani vsi obstoječi viri energije, ki jih podjetje uporablja. V okviru pregleda je bila izvedena ocena pretekle in sedanje rabe energije, kar je omogočilo primerjavo in zaznavanje morebitnih trendov ali odstopanj. Večja pozornost je bila posvečena področjem z večjo rabo energije, saj predstavljajo ključne točke za optimizacijo. Podrobno so bili opisani objekt, oprema, sistemi in osebje, ki posredno ali neposredno vplivajo na energetske učinkovitost in delujejo v okviru organizacije ali v njenem imenu. Ocenjena je bila tudi obstoječa energetska učinkovitost, s čimer so bili določeni izhodiščni kazalniki za nadaljnje izboljšave. V okviru pregleda je bila izvedena tudi ocena prihodnje rabe energije, ki je vključena v predlagane ukrepe za izboljšave. Na podlagi vseh zbranih informacij so bile identificirane priložnosti za izboljšanje energetske učinkovitosti, kar predstavlja osnovo za načrtovanje nadaljnjih ukrepov in izboljšav.

V okviru energetskega pregleda so bili predlagani osnovni ukrepi za povečanje energetske učinkovitosti. Iz ugotovitev Energetskega pregleda podjetja X med drugim izhaja, da se priporoča izvedba investicije v sistem spremljanja rabe energije, ki zajema poglobljeno spremljanje energentov in vode v podjetju. Predviden je zajem vseh ključnih odjemov električne energije, vključno z nastavitvijo merilnih mest in uvajanjem v uporabo aplikacije.

Sistem omogoča avtomatično zajemanje merilnih podatkov na urnem ali 15-minutnem intervalu, pregled in analizo podatkov skozi različna orodja, alarmiranje v primeru prevelikih porab ali odstopanj od predvidene porabe energije in vode, avtomatično kreiranje poročil za

različne ravni zaposlenih v podjetju in še ostale funkcije, kot sta ciljno spremljanje rabe energije in prikaz energetskih kazalnikov za posamezna področja. V oceni investicije je predvidenih 10 merilnih mest, vsi podatki pa bi bili prevzeti iz obstoječega sistema. Uvedba sistema za upravljanje z energijo bi zajemala vzpostavitev uporabniškega računa v aplikaciji za spremljanje rabe energije, nastavitev merilnih mest v aplikaciji, vzpostavitev povezave s sistemom SODO in dobavo licence za strežnik.

Sistem je modularen in omogoča naknadno enostavno dodajanje novih merilnih mest v primeru potrebe po bolj podrobnem spremljanju meritev posameznih strojev, objektov ali procesov. Podatke je mogoče v sistem prenesti prek obstoječega sistema SCADA (angl. Supervisory Control and Data Acquisition oz. nadzorni sistem za zajem in vodenje podatkov). To je računalniški sistem, ki se uporablja za nadzor, spremljanje in avtomatizacijo industrijskih procesov. Omogoča nadzor in spremljanje industrijskih procesov v realnem času. Uporabniku omogoča vizualizacijo delovanja naprav in sistemov prek grafičnih vmesnikov, kar olajša razumevanje stanja. Sistem zbira podatke z različnih senzorjev in naprav, jih shranjuje in omogoča njihovo analizo za potrebe optimizacije delovanja.

Stroški investicije so bili ocenjeni na 10.000 EUR, vračilna doba pa na 1,2 leta. Iz analize stroškov na sliki 7 je razvidno, da največji delež predstavlja strošek električne energije. Vpliv cen električne energije na poslovanje podjetja X je prikazan na sliki 7. Močno povišanje cen električne energije predstavlja kar 97 % vseh energetskih izdatkov podjetja.

Slika 7: Gibanje cen električne energije, propana in vode



Vir: Energetski pregled podjetja X (2023).

Druga in hkrati največja investicija, ki bi jo priporočil izvajalec energetskega pregleda, pa je investicija v hranilnik električne energije, ki se uporablja za shranjevanje električne energije, proizvedene iz sončne elektrarne, in za shranjevanje energije v času nizke tarife (v

nadaljevanju MT) in porabi energije v času visoke tarife (v nadaljevanju VT). Zaradi trenutne cene prodaje sončne energije, ki je praktično enaka kot cena nabave, se zaradi shranjevanja sončne energije ne da generirati dodatnih prihodkov. Ocenili so, da bi se na podlagi kupovanja energije v času MT in porabi energije v času VT letno generiralo pomembne prihranke. Hkrati bi se znižala obračunska moč, saj se energija prazni v času obračunavanja konic. Na račun obračunske moči bi se lahko znižal tudi letni strošek. Okvirna cena takšne baterije znaša 220.000 EUR. Enostavna vračilna doba ukrepa pa je bila izračunana na 17,0 leta.

Okoljska naravnost podjetja je razvidna tudi iz podatkov, ki jih podjetje zasleduje glede emisij toplogrednih plinov in ciljev podjetja po njihovem zmanjšanju. Emisije CO₂ se v podjetju X proizvajajo iz električne energije in propana, kot lahko vidimo v tabeli 3.

Emisije CO₂ iz porabe električne energije so izračunane na podlagi emisijskega faktorja, podanega od dobavitelja električne energije, in letne porabe električne energije. V letu 2020 je emisijski faktor znašal 0,251 kg CO₂/kWh, leta 2021 je faktor znašal 0,255 kg CO₂/kWh, leta 2022 pa je faktor znašal 0,239 kg CO₂/kWh. V referenčnem obdobju so emisije CO₂ iz porabe električne energije v povprečju znašale 1.248,9 t CO₂ letno. V letu 2022 je ta delež predstavljal 98,2 % celotnih emisij (Nowtricity, 2024).

Emisije CO₂ iz porabe propana so izračunane na podlagi vrednosti dobave propana in povprečnega emisijskega faktorja, ki znaša 2,99 kg CO₂/kg plina. V referenčnem obdobju je povprečna vrednost emisij s strani propana znašala 15,5 t CO₂ letno. V letu 2022 je delež emisij CO₂ s strani propana glede na celotne emisije vseh energentov znašal 1,8 %.

V tabeli 3 so prikazane emisije CO₂ zaradi porabe električne energije in propana. Skupne emisije so bile največje v letu 2021, znašale pa so 1.926,5 t, leta 2020 so skupne emisije znašale 1.138 t, leta 2022 pa 728 t.

Tabela 3: Emisije CO₂ se v podjetju X proizvajajo iz električne energije in propana

	Oznaka	Enota	2020	2021	2022	Povprečje
Emisije CO ₂	Električna energija	t	1.122	1.909	715	1.249
	Propan	t	16	17	13	15
	Skupaj	t	1.138	1.926	728	1.264

Vir: lastno delo.

4.2 Postopek uvedbe sistema upravljanja z energijo

4.2.1 Priprava in načrtovanje

Pri uvajanju kakršnihkoli sprememb oziroma standardov sta potrebna načrtovanje in podpora vodstva. Višje vodstvo se mora strinjati z vpeljavo novega standarda. Pri podjetju X je to že poznan postopek, saj smo v preteklosti vpeljali dva standarda kakovosti. Sistem vodenja kakovosti (ISO 9001) je osnova, na kateri temeljijo ostali standardi, zato je pomembno, da je ta vpeljan pravilno in uporabno. Podjetje je svojo trajnostno naravnost dodatno nadgradilo s pridobitvijo certifikata standarda Sistem ravnanja z okoljem (ISO 14001). Pomembno je bilo, da smo ga pravilno nastavili, saj imata Sistem ravnanja z okoljem in Sistem upravljanja z energijo (ISO 50001) veliko skupnih točk. Če imamo strateško vodenje podjetja, si zastavimo vse pretekle standarde tako, da se povezujejo med seboj. Tako imamo manj dokumentov in lažje spremljanje sprememb oziroma nadgradenj.

Višje vodstvo nato določi odgovorno osebo za izvedbo vpeljave standarda in kasneje tudi ekipo (če je ta potrebna) za pomoč. Za vsak standard je treba imenovati ekipo. V našem primeru je to energetska ekipa, ki bo skrbela tudi kasneje pri nadzorovanju standarda. Naslednji korak je, da vse zaposlene obvestimo o vpeljavi standarda in jih pripravimo na morebitne spremembe.

4.2.2 Izvedba energetskega pregleda

Energetski pregled je izdelan sistematično, z namenom prepoznanja obstoječih energijskih tokov v proizvodnji podjetja in iskanja možnosti izboljšanja energetske učinkovitosti. Cilj pregleda je ugotoviti in prikazati trenutno stanje rabe energije in vode v podjetju ter predstaviti možne ukrepe za zmanjšanje rabe energije, stroškov in izpustov CO₂. Ključne ugotovitve iz tega dokumenta predstavljajo podlago za izvajanje predlaganih ukrepov izboljšanja energetske učinkovitosti in so lahko platforma za oblikovanje in izvajanje naprednih energetskih in okoljskih politik podjetja X.

Pomembno je poudariti, da je predpogoj za trajnostno transformacijo podjetja X kontinuirano in sistematično spremljanje rabe energije in vode. Poraba električne energije se spremlja prek glavnega merilnega mesta oziroma prek mesečnih računov. Na enak način se spremlja tudi poraba vode.

Največji porabniki električne energije v podjetju X se nahajajo v dveh proizvodnih halah, kjer se prek tamkajšnjih strojev in naprav v proizvodni liniji izdelujejo končni produkti. Vse meritve so bile narejene po posameznih oddelkih in ne na vsakem porabniku posebej. Ocenjeno je bilo, da se največ električne energije porabi v hali ABC, sledijo kompresorji in hala CNC. Za bolj natančne podatke bi bilo treba vzpostaviti meritve za daljši čas ali pa vzpostaviti sistem za energetski management.

4.2.3 Določitev energetske politike

Energetska politika mora odražati zavezanost podjetja k izboljšanju energetske učinkovitosti, zmanjšanju emisij CO₂, zmanjšanju stroškov energije in stalnemu izboljševanju, zato se je podjetje odločilo, da v letu 2022 postavi sončno elektrarno (500 kW). Tako vso proizvedeno elektriko porabijo in majhen delež vzamejo iz omrežja. V podjetju so natančno analizirali porabo električne energije iz omrežja in iz sončne elektrarne. Podjetje velike presežke ustvarja ob vikendih in praznikih, ker stroji in naprave ne obratujejo. Takrat električno energijo vrnejo v omrežje. Izvedene so bile ocene, da bi podjetje lahko kupilo shranjevalnik električne energije in jo porabilo, ko je v proizvodnji primanjkuje. To je le en možen način pri izboljševanju energetske učinkovitosti.

Pred leti se je podjetje zaradi izboljšanja energetske učinkovitosti in zmanjševanja ogljičnega odtisa odločilo za ukinitve gretja na centralno kurjavo. Ogrevanje na kurilno olje so zamenjali za toploto, ki se proizvede pri obratovanju strojev in kompresorskih postaj. Tako se je tudi osvežilo prezračevalni sistem v celotni proizvodnji in v administrativnem delu podjetja. Pozimi se ogrevajo prek omenjenega sistema, poleti pa hladijo prek klimatskih naprav, ki so energetske učinkovite in redno vzdrževane.

V podjetju porabo spremljajo le prek glavnih merilnih mest električne energije in vode. V prihodnje si želijo boljši pregled nad rabo energije in vzpostavitev novih sistemov za zmanjšanje porabe in posledično emisij CO₂.

4.2.4 Postavitev ciljev in ukrepov

Pri uvajanju standarda mora podjetje opredeliti cilje, ki so jasno določeni, merljivi in dosegljivi. Ker so posamezni standardi med seboj povezani, se njihovi cilji pogosto prepletajo in dopolnjujejo. Zlasti v okviru sistema ravnanja z okoljem so ti cilji med seboj posebej primerljivi in usklajeni. Podjetje si bo zastavilo tiste cilje, s katerimi bo zmanjšalo energetske potrat in povečalo energetske učinkovitost. Pri sistemu upravljanja z energijo pridejo v poštev električna energija, zemeljski plin, voda in nastali CO₂. To so štirje ključni dejavniki, ki bodo podjetje zavezali k spremljanju in zniževanju porabe.

Energetska bilanca je strukturiran prikaz vseh tokov energije znotraj podjetja v določenem časovnem obdobju. Namenjena je natančnemu spremljanju, koliko energije podjetje porabi, iz katerih virov jo pridobi ter kako učinkovito jo uporablja. V bilanci se najprej evidentirajo vsi viri energije, ki jih podjetje uporablja. To so lahko električna energija, zemeljski plin, toplotna energija, pogonska goriva, pa tudi obnovljivi viri energije, kot sta sončna energija in biomasa, če jih podjetje uporablja. Poleg kupljene energije se lahko vključi tudi lastna proizvodnja (sončna elektrarna).

Energetska bilanca zajema tudi podatke o načinu pretvorbe in porazdelitve energije znotraj podjetja, vključno z izgubami pri prenosu ali transformaciji. Pomemben del bilance je

analiza končne rabe energije po posameznih enotah. Energetska bilanca je osnova za pripravo poročila, izpolnjevanje zakonskih zahtev in vzpostavitev ali vzdrževanje sistema upravljanja z energijo.

Ko podjetje izbere, na katerih podatkih bo izvajalo meritve, mora pridobiti izhodiščne rezultate porabe energentov. Tako bo energetska bilanca služila kot osnovna referenca za prihodnje ukrepe, ki si jih bo podjetje zadalo. Vsi cilji bodo temeljili na teh prvotnih meritvah.

Da bodo merjeni rezultati koristni, jih moramo pravilno izračunati in opredeliti, zato so se odločili, da bodo vse glavne porabnike primerjali s proizvodnimi urami, saj jih tako lažje spremljajo. Na primer poraba električne energije (kW/proizvodne ure), poraba zemeljskega plina (kg porabljenega plina/proizvodne ure), poraba vode (m³/proizvodne ure) in nastanek CO₂ (količina proizvedenega CO₂ (kg)/kWh). Na tak način lažje opazimo morebitne odklone od zadanega cilja.

Sledijo ukrepi, ki jih mora podjetje sprejeti, če želi doseči zastavljene cilje. Če si cilje zastavimo visoko, potem se trudimo na različne načine, da bi jih dosegli. Na primer za zmanjšanje električne energije lahko zamenjamo stare naprave z novimi, ki so bolj energetske učinkovite. Z nabavo večje sončne elektrarne bi proizvajali več električne energije. Treba je tudi pregledati proizvodne procese, če se lahko proizvodnjo optimizira. Vse te spremembe pa so finančno in organizacijsko zahtevne. Uvajati jih je treba počasi in zaposlene na njih pripraviti. Ukrepe podjetja delimo na dve skupini.

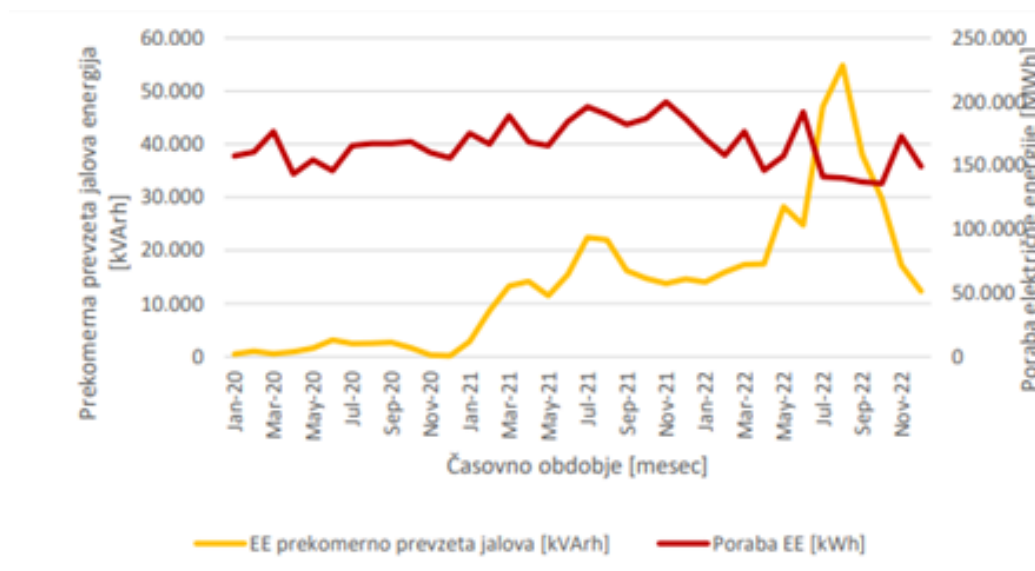
Tehnični ukrepi vključujejo posodobitev obstoječe opreme z namenom povečanja energetske učinkovitosti. To zajema zamenjavo energetske neučinkovitih naprav z novjšimi in učinkovitejšimi modeli, celovito prenovo razsvetljave v proizvodnih in administrativnih prostorih z uporabo varčnih oziroma LED-svetil ter postopno zamenjavo zastarelih strojev z energetske varčnejšimi rešitvami:

- Obnova stavb in infrastrukture: energetske učinkovitost lahko izboljšamo tudi, ko govorimo o infrastrukturi. Boljša izolacija stavbe lahko izboljša učinkovitost s tem, da poleti ne hladimo prostorov in jih pozimi ne ogrevamo. Zamenjava oken je tudi način za izboljšavo izolacije in prepustnosti. V podjetju imajo tudi že vpeljan varčen sistem ogrevanja, kot smo že omenili. Možnost dodatnega ukrepa bi bilo ohlajanje proizvodnih prostorov na način, da so vedno na isti temperaturi. S tem bi imeli tudi boljšo kakovost izdelkov, saj kupci zahtevajo zelo majhne tolerance.
- Uporaba obnovljivih virov energije: v podjetju so leta 2022 namestili sončno elektrarno, s katero se brez problema oskrbuje celotna proizvodnja.
- Optimizacija proizvodnih procesov: uvajanje bolj učinkovitih proizvodnih procesov, zmanjšanje porabe energije v fazah, kjer ni dodane vrednosti (npr. optimizacija stiskalnic, rezalnih naprav ali prekomernih toplotnih procesov). Eden od možnih ukrepov bi bil, da se največje porabnike v času energetskih viškov, izključi. Tako bi vsak dan za dve uri

imeli nižje stroške električne energije. To je zelo težko uvesti v podjetje, saj so največji porabniki stroji oziroma kompresorska postaja. Oboje pa je nujno za normalno delovanje podjetja.

- Hranilnik električne energije: hranilnik električne energije se uporablja za shranjevanje električne energije, proizvedene s strani sončne elektrarne, in za shranjevanje energije v času MT in porabo energije v času VT. Zaradi trenutne cene prodaje sončne energije, ki je praktično enaka kot cena nabave, se zaradi shranjevanja sončne energije ne da generirati dodatnih prihrankov. Ocenjeno je bilo, da bi se na podlagi kupovanja energije v času MT in porabe energije v času VT letno generiralo za približno 3.800 EUR prihranka. Hkrati, bi se za 105 kW znižala obračunska moč, saj se energija prazni v času obračunavanja konic. Na račun obračunske moči bi se letni strošek znižal za približno 9.100 EUR. Skupen letni prihranek bi znašal 12.900 EUR. Za zgoraj opisane pogoje bi potrebovali baterijo s hranilno sposobnostjo 309 kWh in z močjo praznjenja 105 kW. Okvirna cena takšne baterije znaša 220.000 EUR. Enostavna vračilna doba ukrepa tako znaša 17,0 leta. Proučiti bi kazalo tudi možnosti pridobitve subvencije za postavitev hranilnika električne energije, da bi ta ukrep postal finančno bolj zanimiv. Velik vpliv na višino prihranka bo imel tudi novi tarifni sistem. Če bodo razlike cen v različnih razredih velike, se bo vračilna doba ukrepa zmanjšala.
- Obnova naprave za kompenzacijo jalove energije: na sliki 8 lahko vidimo prekomerno prevzeto jalovo energijo na mesečni ravni za obdobje 2020–2022. Opazimo lahko, da se je količina prekomerno prevzete jalove energije v začetku leta 2021 povečevala. Povprečno je bilo mesečno prevzetih 14.009 KVArh jalove energije. Smiselna bi bila redno spremljanje prekomernega prevzema jalove energije in ponovna nastavitve kompenzacijskih naprav.

Slika 8: Prekomerna prevzeta jalova energija



Vir: Energetski pregled podjetja X

Tabela 4: Skupni stroški z jalovo energijo v obdobjih 2020–2022

Leto	Prekomerno prevzeta jalova EE (kVArh)	Poraba EE (MWh)	Jalova EE, zaračunana (EUR)
2020	17.627	1.921.981	153
2021	169.647	2.189.354	1.511
2022	317.032	1.876.778	2.859
Skupaj	504.306	5.988.113	4.524

Vir: Energetski pregled podjetja X

Kot je razvidno iz tabele 4, je bilo v zadnjih treh letih za jalovo energijo plačanih 4.524 EUR oziroma povprečno 1.508 EUR letno. V letu 2022 je strošek prekomerno prevzete jalove energije znašal 2.860 EUR. Strošek servisa obstoječih naprav za kompenzacijo jalove energije je ocenjen na 2.000 EUR.

Pregled sistema za puščanje zraka. Pri pregledu proizvodnje podjetja X je na določenih lokacijah v proizvodnji slišno puščanje zraka. Za zmanjšanje izgub zaradi netesnosti se priporoča zapiranje vodov (oz. zank) v oddelkih, ki v določenem času oziroma obdobju ne obratujejo. Nadalje se predlaga vgradnjo elektromagnetnih zapornih ventilov, ki se avtomatično zaprejo, ko stroji ne obratujejo. Pregled sistema komprimiranega zraka in odprava manjših puščanj s strani strokovnjakov za zrak sta ocenjena na 3.000 EUR. Cena vsebuje pregled vseh hal in razvodov zraka ter odpravo manjših puščanj zraka in tesnjenje spojev (Energetski pregled podjetja X, 2023).

Organizacijski ukrepi zajemajo spodbujanje učinkovitejše rabe energije z dodatnim izobraževanjem in ozaveščanjem vseh zaposlenih v podjetju X o pomenu skrbnega ravnanja z energijo in vodo. Namen ukrepa je povečati odgovornost zaposlenih in spodbuditi trajnostno vedenje na vseh ravneh delovnega procesa. Ukrepi, kot so striktno ugašanje naprav, ko te niso v delovanju, izklop svetil v nezasedenih prostorih, pravilno prezračevanje in ogrevanje, uvajanje koncepta ekološke odgovornosti in vestno ravnanje s porabo pitne vode, bi lahko bistveno pripomogli k zmanjšanju rabe električne energije, pogonskega goriva in pitne vode za najmanj 1 %.

Vsako podjetje potrebuje določeno osebo ali skupino ljudi, ki bo v stavbah in proizvodnih procesih skrbela za učinkovito rabo energije in osveščanje zaposlenih. Za izvedbo organizacijskih ukrepov je tako treba določiti odgovorno osebo, ki bo presojala, katere organizacijske ukrepe je v podjetju ali določenem delu objekta smiselno implementirati. Nekateri organizacijski ukrepi se že redno izvajajo, drugi se izvajajo le ob ponovnem povečanju rabe energije, zato je treba organizacijske ukrepe implementirati premišljeno. Smiselno bi bilo določiti tim, ki bo odgovoren za izvajanje nadzora.

Vzpostavitev sistema za energetski management. Energetsko upravljanje ali energetski management je dejavnost načrtovanja, spremljanja in optimiziranja učinkovitosti porabe in

produkcije energije v posameznem procesu. Uvedba sistema sama po sebi ne prinese prihrankov, z uvedbo sistema zagotovimo nadzor nad energetske procesi, s katerim lahko dobimo dober vpogled v delovanje sistemov, kar nam omogoči boljše planiranje preventivnih ukrepov in hitro korektivno ukrepanje, kadar zaznamo odstopanja od optimalnega obratovanja. Analize, in tudi dejanske izkušnje kažejo, da so za veliko podjetij pogosto značilne tudi ovire za izvajanje ukrepov učinkovite rabe energije, ki so povezane z/s:

- zanemarjanjem stroškov za energijo, ker se energija obravnava kot fiksni strošek,
- strahom pred spremembami,
- osredotočenostjo na primarno funkcijo in zanemarjanjem tehnoloških izboljšav,
- nestimuliranjem oziroma nagrajevanjem delavcev za uvajanje tehnoloških izboljšav,
- prepočasnim vstopom mladih strokovnjakov na vodstvene položaje in
- prepričanjem, da se obstoječega sistema ne da izboljšati.

V podjetjih se pogosto dogaja, da se zaradi začetnih višjih stroškov za ukrepe učinkovite rabe energije vztraja pri energetske neučinkovitih rešitvah kljub dokazom, da se vložena sredstva v življenjski dobi objektov, naprav in izdelkov praviloma več kot enkrat povrnejo. Prav tako je treba poudariti, da trenutno veljavni davčni sistem premalo spodbuja naložbe v nove in energetske učinkovite tehnologije. Nakup najsodobnejše tehnologije, ki obljublja visoke izkoristke, sam po sebi ne zagotavlja optimalnih parametrov obratovanja. Osnova za vzpostavitev učinkovitega obratovanja sta dobro poznavanje procesa in njegovega obsega ter obvladovanje dejavnikov, ki vplivajo na obratovalne parametre.

Vzpostavitev sistema energetskega upravljanja se moramo lotiti sistematično. V ta namen je uvedba računalniško podprtega sistema upravljanja z energijo v organizaciji ključnega pomena. Večina takih sistemov omogoča merjenje, nadzor, spremljanje in upravljanje z energijo.

Eden izmed ukrepov, ki izhajajo iz energetskega pregleda podjetja, je tudi aplikacija za spremljanje porabe energentov. Aplikacija bi omogočila enostaven prikaz podatkov in prikaz zastavljenih kazalnikov. Podatke je v sistem mogoče dobiti neposredno iz sistema SCADA, tako da dodatna merilna oprema mnogokrat ni potrebna. Potreben je dober informacijski sistem za spremljanje rabe energije, ki mora biti enostaven, pregleden, zbrani morajo biti vsi ključni podatki o energiji in vodi na enem mestu. Da bi s pomočjo aplikacije vzpostavili dober sistem za upravljanje z energijo, je treba:

- v podjetju določiti odgovorno osebo za učinkovito upravljanje energije,
- sprejeti energetske politike podjetja, ki zajema cilje in nabor ukrepov za povečanje energetske učinkovitosti in rabe obnovljivih virov energije ter dinamiko njihovega izvajanja. Poleg tega pa določiti odgovornosti in aktivnosti zaposlenih na področju ravnanja z energijo,
- opredeliti proces, ki poteka v podjetju (in njegov obseg),

- opredeliti uporabljene tehnologije in njena konceptualna načela,
- določiti energijske, finančne, ekološke in zakonodajne dejavnike,
- vzpostaviti redno spremljanje parametrov in doseganje ciljev,
- določiti akcijski načrt za primer nedoseganja ciljev.

Odgovornost za spremljanje rabe energije v podjetju je najprimerneje dodeliti osebi, ki dela v posameznem objektu, na primer vodji izmene. Kot je že navedeno, je osnova sistema za upravljanje z energijo redno merjenje rabe energije ter povezovanje rabe energije z aktivnostjo oziroma dejavnostjo na lokaciji.

Za učinkovito izvajanje teh nalog je ključna vzpostavitev celovitega sistema energetskega managementa, ki omogoča sistematično spremljanje, analiziranje in optimizacijo porabe energije. V nadaljevanju je predstavljen primer vzpostavitve takšnega sistema.

Sistem za merjenje učinkovitosti je zasnovan za ciljno spremljanje rabe energije ter zagotavljanje pregleda nad porabo v povezavi z dejavnostmi na posamezni lokaciji. Energetsko učinkovit sistem se odlikuje po tem, da raba energije na predvidljiv način sledi spremembam obsega aktivnosti, kar omogoča pravočasno zaznavanje odstopanj in izvajanje ustreznih korektivnih ukrepov. Kazalnik porabe (v nadaljevanju KP) je torej funkcija rabe energije in koristne aktivnosti, za katero se energija porablja. S spremljanjem KP se zelo hitro in enostavno zaznavajo nepravilnosti, povzročene zaradi zunanjih (npr. nepričakovane nizke/visoke temperature) ali notranjih dejavnikov (npr. okvara opreme, puščanje, razpoke itd.), kar omogoča pravočasno odpravo problemov in izognitev nepotrebnim stroškom zaradi prekomerne rabe energije. Izhodišče pri določanju ciljev je seznanitev s trenutno energetsko situacijo v objektu. Na začetku se za cilj postavi najnižja vrednost KP, dosežena v preteklem opazovanem obdobju, za katero so dostopni podatki. Na njihovi osnovi je določeno začetno stanje. Po tem, ko so bili zagotovljeni vsi predpogoji, torej definirani vsi KP ter postavljeni cilji za izboljšanje učinkovitosti, vgrajen merilni sistem ter vzpostavljen postopek odčitavanja merilnikov, se lahko postopek spremljanja vrednosti in ocene učinkovitosti rabe energije izvaja z naslednjimi aktivnostmi:

- redno odčitavanje merilnih instrumentov (avtomatizirano, nadzor izvaja zadolžena oseba),
- preverjanje točnosti odčitanih podatkov (po začetnem uvajanju avtomatizirano, nadzoruje odgovorna oseba),
- izračun KP in primerjava z definiranimi cilji (avtomatizirano, nadzoruje odgovorna oseba),
- pri odstopanju od običajnega trenda rabe je treba opraviti dodatno analizo in
- izvesti korektivne ukrepe (alarmira odgovorna oseba, izvede služba za vzdrževanje ali zunanji izvajalci ter nadzoruje odgovorna oseba).

Sistematično in trajno izboljšanje delovnega procesa se lahko doseže samo z definiranjem in spremljanjem objektivnih in merljivih kazalnikov. V tabeli 5 je prikazan nabor

predlaganih ukrepov za učinkovitejšo rabo energije v podjetju. Ukrepi vključujejo tako organizacijske kot tudi tehnične ukrepe, katerih namen je zmanjšati porabo energije ter spodbuditi trajnostno ravnanje zaposlenih. Poseben poudarek je namenjen ozaveščanju zaposlenih, optimizaciji ogrevanja in prezračevanja, spremljanju temperature ter rednemu vzdrževanju opreme, kar skupaj prispeva k dolgoročni energetski učinkovitosti podjetja.

Tabela 5: Vrste predlaganih ukrepov

Nabor predlaganih ukrepov	Opis ukrepa
Osveščanje in nagrajevanje zaposlenih	Zaposlene je za učinkovito rabo energije treba motivirati, saj je od njih odvisno, ali bodo zastavljeni ukrepi uspešni. Zaposlene se lahko nagradi iz prihrankov, ki so rezultat ukrepov.

se nadaljuje

Tabela 5: Vrste predlaganih ukrepov (nad.)

Nabor predlaganih ukrepov	Opis ukrepa
Spremljanje temperature	Uporabniki ali odgovorne osebe spremljajo temperaturo po prostorih in jo vzdržujejo glede na priporočeno temperaturo, odvisno od namembnosti prostora.
Prezračevanje	V prostorih, ki niso zasedeni, je treba ugašati svetila. Svetila je treba čistiti, saj se le tako lahko zagotavlja dobra osvetljenost.
Ugašanje porabnikov	Poskrbeti je treba za redno izklapljanje razsvetljave, naprav in opreme, kadar ti niso v uporabi.
Ogrevanje	Poskrbeti je treba za izklapljanje ogrevanja (zapiranje ventilov), kadar prostori niso v uporabi.
Periodično vzdrževanje opreme in naprav	Predlagana je vzpostavitev sistema preventivnega vzdrževanja in servisiranja, s čimer se zmanjša stroške zaradi zastojev.

Vir: Energetski pregled podjetja X (2023).

V podjetju X so določeni zaposleni okoljsko in energetsko dobro osveščeni in organizacijske ukrepe v določeni meri že izvajajo. Vseeno pa se ocenjuje, da bi z uspešno implementacijo vseh predlaganih ukrepov in z rednim osveščanjem vseh zaposlenih lahko prihranili vsaj 1 % energije in vode, kar predstavlja 20 MWh električne energije, 52 kg propana in 10 m³ pitne vode na letni ravni. Stroškovno to predstavlja 3.333 EUR letnih prihrankov. Zmanjšanje stroška je izračunano glede na letne povprečne vrednosti porabe energentov, goriva in vode v referenčnem obdobju. Posledično zmanjšanje CO₂ izpustov pa pri 1 % prihranku znaša 13 ton. Vrednosti vseh prihrankov so prikazane v tabeli 4.

4.2.5 Izvedba usposabljanja in ozaveščanja

Tako kot pri vseh ostalih sistemih je tudi pri sistemu upravljanja z energijo potrebno usposabljanje in ozaveščanje zaposlenih. Če želimo, da bo sistem učinkovit in dobro implementiran, morajo vsi zaposleni vedeti, kaj je njihova naloga in vloga v sistemu. Vsak zaposleni je ključen v podjetju, da bi bil sistem uspešno vpeljan v podjetje, in tudi uspešno deloval v prihodnosti. Vsi zaposleni se morajo spoznati z energetske politiko in cilji podjetja, oboje mora biti dostopno vsem zaposlenim. Ko govorimo o usposabljanju, ne govorimo le o tehničnem znanju, temveč o širšem zavedanju energetske politike, vpliva na okolje, stroškov in konkurenčnosti podjetja.

4.3 Predvideni učinki uvedbe standarda ISO 50001 v podjetje

Uvedba sistema upravljanja z energijo bo pomagala podjetju na različnih področjih, kot so izboljšanje energetske učinkovitosti, zmanjšanje okoljskih vplivov, znižanje stroškov in zmanjševanje porabe energije. Podjetju posredno prinaša tudi pozitivne vplive na rezultate poslovanja, trajnostni razvoj in učinkovitost podjetja, kot je razvidno iz tabele 6.

V nadaljevanju so navedeni učinki uvedbe standarda v podjetje:

– Zmanjšanje stroškov energije

Standard omogoča organizacijam, da bolje spremljajo, analizirajo in obvladujejo svojo porabo energije. To lahko pripelje do zmanjšanja stroškov energije, saj podjetje prepozna priložnosti za večjo učinkovitost in zmanjšanje odvečne porabe. Podjetju omogoča, da se s sprotnim spremljanjem porabe in odmikov od ciljnih vrednosti hitreje odzove. Z uvedbo sistema energetske učinkovitosti je podjetje bolj usmerjeno k naložbam v energetske učinkovite tehnologije, kar dolgoročno pripomore k nižjim stroškom.

– Izboljšanje energetske učinkovitosti

Standard zahteva, da podjetje vzpostavi energetske politike, cilje in ukrepe za stalno izboljševanje energetske učinkovitosti. Tako se povečuje zavedanje o tem, kako energetska učinkovitost vpliva na poslovanje in kako jo izboljšati. Vodstvo spodbuja k stalnemu ozaveščanju zaposlenih. Sistem ISO 50001 omogoča natančno spremljanje porabe energije in analizo virov ter proaktivno iskanje priložnosti za izboljšave.

– Izboljšanje okoljske osveščenosti in trajnostnega delovanja

Z optimizacijo porabe energije in prehodom na energetske učinkovitejša tehnologije se podjetje lahko zaveže k manjšim emisijam ogljikovega dioksida in drugih toplogrednih plinov, kar pripomore k izboljšanju okoljske trajnosti. Z uvedbo ISO 50001 podjetje pokaže svojo zavezanost k zmanjšanju okoljskega vpliva in odgovornemu ravnanju z viri, kar izboljša njegov ugled.

- Izboljšanje skladnosti z zakonodajo in predpisi

Uvedba ISO 50001 pomaga podjetjem, da ostanejo v skladu z zakonodajnimi zahtevami in predpisi glede varčevanja z energijo in zmanjšanja emisij. Tako se zmanjša tveganje za kazni zaradi neskladnosti. V nekaterih državah in regijah so podjetja, ki so certificirana po ISO 50001, upravičena do različnih subvencij in spodbud za energetske naložbe ali izboljšanje energetske učinkovitosti. Pričakovati je, da bo to področje v prihodnje še bolj regulirano glede na temperaturne spremembe v zadnjih desetletjih.

- Izboljšanje konkurenčnosti in ugleda

Certifikat ISO 50001 daje podjetju konkurenčno prednost, saj kupci, partnerji in vlagatelji pogosto raje sodelujejo s podjetji, ki imajo dokazano trajnostno in energetske učinkovito poslovanje. Certifikat prispeva k boljši podobi podjetja, saj podjetje prepozna kot družbeno odgovorno in trajnostno naravnano, kar pripelje do večje lojalnosti strank.

- Povečanje motivacije zaposlenih

Uvedba ISO 50001 pogosto pomeni vključevanje vseh zaposlenih v prizadevanja za izboljšanje energetske učinkovitosti. Ko so zaposleni bolj vključeni v energetske pobude, se povečujeta njihova motivacija in zavezanost podjetju. S certificiranjem podjetje vzpostavi sistem za obvladovanje energije, kjer sodelovanje med različnimi oddelki postane ključnega pomena za doseg ciljev.

- Učinkovitejše ravnanje z viri

ISO 50001 pomaga podjetjem ne le pri večji energetske učinkovitosti, ampak tudi pri boljšem obvladovanju drugih virov, kot so voda in surovine, kar pripomore k bolj trajnostnemu poslovanju. S trajnostnim obvladovanjem energije podjetje ne le zmanjšuje stroške, ampak tudi prispeva k dolgoročnemu ohranjanju naravnih virov.

- Povečana operativna odličnost

Uvedba sistema ISO 50001 pomeni pregled in optimizacijo obstoječih procesov ter identifikacijo tistih, ki lahko privedejo do večjih prihrankov pri porabi energije. Standard temelji na principu stalnega izboljševanja PDCA, kar pomeni, da podjetje vedno išče možnosti za optimizacijo in izboljšanje ter da se proces stalnih izboljšav nikoli ne zaključi.

- Dolgoročni poslovni uspeh

S povečanjem energetske učinkovitosti in zmanjšanjem stroškov podjetje lahko poveča svojo finančno stabilnost in doseže večjo dobičkonosnost. Energetska učinkovitost postaja ključni del strategij trajnostnega razvoja podjetij, kar omogoča boljše prilagajanje na tržne spremembe in regulativne zahteve.

Tabela 6: Prihranki energentov, tehničnih plinov in vode v višini 1%.

	Oznaka	Enota	Povprečje	Prihranek 1 %
Poraba energenta	EE	MWh	1.996	20
	Propan	kg	5.174	52
	Pitna voda	m3	1.047	10
Stroški	EE	eur	321.988	3.220
	Propan	eur	7.377	74
	Pitna voda	eur	3.945	39
	Skupaj	eur	333.310	3.333
Emisije CO ₂	EE	t	1.249	12
	Propan	t	15	0
	Skupaj	t	1.264	13

Vir: Energetski pregled podjetja X (2023).

4.4 Pripomoček za uvedbo standarda ISO 50001

Vprašalnik smo pripravili zato, da bo uporabnikom pomagal razumeti ključne elemente in omogočil učinkovito uporabo teh zahtev ob sistematičnem in strukturiranem pristopu. S tem bo podjetje lahko enostavno implementiralo smernice in prakse, ki jih določa standard, in tako izboljšajo svoje energetske upravljanje.

V prilogi 1 je predstavljen vprašalnik za izvedbo samoocene. S tem seznamom vprašanj lahko podjetja prepoznajo morebitne vrzeli v svojem trenutnem sistemu energetske učinkovitosti in ugotovijo, v kolikšni meri so pripravljena za implementacijo oziroma nadgradnjo sistema v skladu z zahtevami tega standarda. Ta pristop bo podjetju omogočil, da na učinkovit način pripravi načrt za izboljšanje energetske učinkovitosti in zagotovi, da njihovi procesi ustrezajo zahtevam, potrebnim za doseg skladnosti z ISO 50001 (TÜV UK Ltd., 2014).

Vprašalnik iz priloge smo ponudili v izpolnjevanje vodstvu podjetja X. Želeli smo, da vodstvo podjetja oceni, kje se podjetje trenutno nahaja in katere izzive ima, če želi učinkovito uvesti sistem upravljanja z energijo. Na podlagi izvedene analize vprašalnika, ki pokriva ključne zahteve standarda ISO 50001, lahko ugotovimo, da ima organizacija vzpostavljene osnovne elemente sistema upravljanja z energijo, vendar obstajajo pomembna področja, kjer je skladnost pomanjkljiva ali nezadostno dokumentirana.

V segmentu vodenja in virov so vloge in odgovornosti opredeljene, vendar timu za upravljanje z energijo manjkajo formalna pooblastila, ustrezni viri ter dokazila o kompetencah. Energetska politika je sicer dokumentirana in vključuje zaveze k izboljšanju energetske učinkovitosti, vendar ni zagotovljenega postopka za njeno redno posodabljanje.

Pri zakonodajnih zahtevah organizacija razpolaga z osnovnimi postopki za identifikacijo predpisov, vendar ni jasno opredeljeno, kako se te zahteve konkretno nanašajo na energetske porabo. Energetski pregled in določitev kazalnikov uspešnosti sta izvedena, vendar manjkajo postopki za obvladovanje pomembnih področij rabe energije in spremljanje ustreznih sprememb.

Energetski cilji so skladni z energetske politiko in ustrezno dokumentirani, vendar akcijski načrti niso v celoti posodobljeni ali podprti z metodami preverjanja rezultatov. Usposabljanje zaposlenih je pomanjkljivo, saj ni vzpostavljenih postopkov za ozaveščanje in dokumentacijo usposobljenosti.

Operativni nadzor je delno vzpostavljen, zasnovane smernice pa niso dokumentirane. V segmentu nabave manjkajo kriteriji za ocenjevanje energetske učinkovitosti in komunikacije z dobavitelji. Spremljanje in merjenje energetske učinkovitosti poteka, vendar ni zagotovljeno vzdrževanje merilne opreme. Skupna ocena kaže, da organizacija izkazuje osnovno skladnost z zahtevami ISO 50001, vendar je za učinkovito delovanje sistema upravljanja z energijo nujno treba izboljšati dokumentacijo, usposabljanje, notranje presoje in strateško vključevanje vodstva.

4.5 SWOT-analiza standarda ISO 50001

SWOT-analiza je metoda strateškega načrtovanja in upravljanja, ki pomaga podjetju identificirati prednosti, slabosti, priložnosti in nevarnosti. Običajno se uporablja v procesu odločanja, ko podjetje želi izpostaviti konkurenčne prednosti.

SWOT-analizo smo naredili pred uvedbo standarda ISO 50001. S tem smo še posebej izpostavili izzive in priložnosti, ki nam jih uvedba nudi.

4.5.1 Prednosti

Z uvedbo sodobnih sistemov spremljanja in analiziranja porabe energije bo podjetje lahko doseglo bistveno boljši nadzor nad stroški poslovanja, na katere vplivajo tudi stroški porabljene energije. Orodja, ki so nam na voljo, podjetju omogočajo natančno spremljanje, kje in kdaj stroški nastajajo. To je osnova za pravočasno ukrepanje. Hkrati pa je to osnova za učinkovitejše načrtovanje, določanje prioritetenih področij za izboljšave in bolj premišljeno odločanje o prihodnjih naložbah.

Z uvajanjem ukrepov energetske učinkovitosti in optimizacijo proizvodnih in podpornih procesov se zmanjšuje poraba električne energije, vode, plina in drugih energentov. To vodi do znatnih prihrankov, hkrati pa prispeva k zmanjšanju negativnega vpliva na okolje. Znižanje stroškov energije se pogosto odraža tudi v večji konkurenčnosti podjetja, saj omogoča nižje operativne stroške in večjo gospodarnost poslovanja.

Energetski monitoring je dobra podlaga za načrtovanje in posodabljanje tehnološke opreme. V večini primerov se investira zelo načrtno in nabavlja energetske varčnejše naprave, kar vodi k večji produktivnosti ob manjših izgubah energije. Nova oprema pogosto omogoča tudi višjo stopnjo avtomatizacije procesov, kar izboljšuje natančnost in povečuje zanesljivost proizvodnje. Bistveno se zmanjšuje vpliv človeškega dejavnika, kjer so napake neizogibne. Poleg tega so sodobne naprave običajno zasnovane tako, da zahtevajo manj vzdrževanja in imajo daljšo življenjsko dobo.

Z izboljšanim nadzorom nad porabo virov in delovanjem sistemov se zmanjšajo tveganja, ki so povezana z okvarami, izpadi in nepotrebnimi izgubami energije. Z uporabo nadzornih sistemov je omogočeno pravočasno zaznavanje nepravilnosti in morebitnih izgub. Prav tako se lahko prepreči večje in obsežnejše poškodbe ter s tem izgubo finančnih sredstev po nepotrebnem. Poleg tehničnih tveganj se zmanjšujejo tudi organizacijska in okoljska tveganja, kar prispeva k bolj trajnostnemu in stabilnejšemu poslovanju podjetja.

4.5.2 Slabosti

Najpomembnejši izziv uvedbe sistema upravljanja z energijo so relativno visoki začetni stroški, ki navadno prizadenejo mala in srednja podjetja v večji meri. Ti stroški so povezani z naložbami v posodobitev opreme, nakup merilne in nadzorne opreme ter usposabljanje zaposlenih. Velikokrat je treba k projektu pritegniti tudi zunanje strokovnjake, kar dodatno poveča izdatke. Ti stroški se na dolgi rok sicer povrnejo skozi prihranke energije in povečano učinkovitost podjetja, na začetku pa predstavljajo pomembno oviro, ki vodstvo pogosto odvrne od projekta.

Pomembna slabost je tudi povečanje administrativnega dela, saj uvedba sistema upravljanja z energijo zahteva pripravo obsežne dokumentacije. Vso to dokumentacijo je treba vzdrževati, posodabljati in hraniti. Sistem zahteva natančno beleženje porabe energije, pripravo raznih analiz, poročil, politik in načrtov za izboljšave. To so dodatne zahteve za zaposlene, ki morajo zagotoviti pravilnost in ažurnost podatkov, pogosto ob svojih rednih nalogah. Velikokrat se pojavijo odpori med zaposlenimi, saj tovrstne naloge smatrajo kot dodatno delo, kar lahko v začetni fazi upočasni uvedbo sistema ali pa jo celo postavi na preizkušnjo in se uvedba zamika.

4.5.3 Priložnosti

Uvajanje sistema upravljanja z energijo ponuja možnost prenosa in izmenjave dobrih praks med podjetji, organizacijami in različnimi sektorji. Omogočeno je širjenje znanja o učinkoviti rabi energije, inovativnih tehnoloških rešitvah in uspešnih primerih zmanjševanja porabe energentov. Prenos dobrih praks spodbuja razvoj skupnih projektov, partnerstev ali novih poslovnih priložnosti. V veliko primerih omogoča, da se napak, ki so jih naredili drugi, ne ponavlja, kar pogosto pospeši procese uvajanja sistema.

Ena od ključnih priložnosti, ki jih prinaša učinkovito upravljanje z energijo, je ustvarjanje dolgoročnih finančnih koristi. Z zmanjšanjem porabe energije in povečevanjem učinkovitosti naprav in procesov podjetje postopoma zmanjšuje stroške. Prihranki iz tega naslova lahko predstavljajo vir dodatnih prihodkov, ki se lahko porabijo kot sredstva za nadaljnje investicije. Pogosto podjetja lahko izkoristijo tudi različne finančne spodbude, subvencije ali ugodne pogoje financiranja, kar dodatno izboljša ekonomsko upravičenost ukrepov.

Uvajanje sistema upravljanja z energijo spodbuja trajnostno naravnost podjetja in krepi okoljsko zavest zaposlenih. S tem se razvija kultura odgovorne rabe energije in virov, kar pozitivno vpliva na zaposlene v in zunaj delovnega okolja. Hkrati ta ukrep krepi pripadnost zaposlenih podjetju, saj ozaveštuje in občutijo, da so del trajnostno naravnega podjetja, ki skrbi za okolje in prihodnost. Tako podjetje daje občutek družbene odgovornosti, kar podjetju povečuje ugled v lokalnem okolju, pa tudi prispeva k boljšim poslovnim odnosom.

4.5.4 Nevarnosti

Ena izmed nevarnosti, povezanih z uvajanjem sistema upravljanja z energijo, so morebitne težave z likvidnostjo, predvsem v začetni faz. Implementacija sistema zahteva določene finančne vloške, ki morajo biti skrbno načrtovani. Potrebni so nakupi razne merilne in programske opreme, v kasnejših fazah pa tudi posodobitev tehnologije in dodatna usposabljanja zaposlenih. Projekt v primeru, da ni ustrezno načrtovan, lahko vpliva na ostale poslovne aktivnosti in denarni tok v podjetju. Hitro se lahko zgodijo zamude pri plačilih dobaviteljem ali zmanjšanje investicijske sposobnosti. Pravočasno ukrepanje je ključno.

Uvedba sistema upravljanja z energijo pogosto sproži odpor ali nezaupanje med zaposlenimi. Poleg dodatnih obremenitev, ki jih s tem pridobijo zaposleni, lahko uvajanje raznih poročil in analiz sprejemajo kot nadzor nad njihovim delom. Pomanjkanje komunikacije, vključevanja zaposlenih in izobraževanj lahko povzroči zmanjšanje motivacije in slabšo učinkovitost. Nezaupanje je treba odpraviti pravočasno, dokler nima pomembnega vpliva na podjetje.

Uvajanje sistema upravljanja z energijo in pridobivanje ustreznega standarda (npr. ISO 50001) zahteva ne le finančne, temveč tudi človeške in ostale vire. Če vodstvo ali ključni odločevalci v organizaciji ne izkazujejo zadostne podpore, obstaja nevarnost, da bodo vloženi naporu neučinkoviti. Brez strateške podpore in jasnega razumevanja dolgoročnih koristi se lahko projekt spremeni v formalnost brez dejanskih rezultatov. V takšnem primeru se postavlja vprašanje smiselnosti porabe virov, saj sistem brez aktivne podpore vodstva ne more zaživeti v praksi in ne prinese pričakovanih učinkov.

Podjetje naj gradi na svojih številnih prednostih, ki smo jih identificirali v analizi. Ugotovimo lahko, da so številni ukrepi začeti, da pa jih je treba razvijati in nadgraditi. Vodstvo naj imenuje ekipo, ki bo zadolžena za uvedbo sistema upravljanja z energijo, ki

vključuje tudi certificiranje po standardu ISO 50001. Identificirane priložnosti bi lahko pomembno vplivale na uspešnost izvedbe projekta, hkrati pa naj podjetje razvije strategije za obvladovanje nevarnosti.

5 SKLEP

Učinkovito upravljanje z energijo je v sodobnem poslovnem okolju postalo eden od ključnih dejavnikov za dolgoročno uspešnost podjetij. V zaključnem delu je bilo ugotovljeno, da ima sistematičen pristop k energiji neposreden vpliv na stroške, okolje in konkurenčnost podjetja. Raziskava je pokazala, da lahko uvedba sistema upravljanja z energijo po standardu ISO 50001 podjetju prinese pomembne koristi, če je podprta z jasno strategijo, podporo vodstva in vključevanjem zaposlenih. S tem podjetje ne le zmanjšuje stroške, temveč tudi krepi svojo vlogo družbeno odgovornega in trajnostno naravnega.

Predstavitev orodja za izboljševanje kakovosti in stalne izboljšave, kot so šest sigma, Kaizen, TQM, uravnotežen sistem kazalnikov, model EFQM in sistem 20 ključev, dokazujejo, da je integracija različnih standardov, ISO 9001, 14001 in 50001, temelj za celovit in učinkovit sistem vodenja. Takšen pristop spodbuja trajnostno rast, večjo odpornost podjetja na spremembe v okolju in omogoča lažje doseganje strateških ciljev.

Analiza energetske učinkovitosti v podjetjih je razkrila, da je celostni pristop k ocenjevanju vplivov in stroškov (LCA/LLC) nujen za sprejemanje premišljenih investicijskih odločitev. Kljub številnim oviram, kot so visoki začetni stroški in omejen dostop do kapitala, je jasno, da podjetja z dobro informiranostjo in ozaveščenostjo lažje dosegajo energetske in trajnostne cilje. Pomembno vlogo imata tudi družbena odgovornost podjetij in sodelovanje z lokalnimi skupnostmi, saj to krepi ugled in zaupanje v podjetje.

Na podlagi izvedene analize je mogoče podati jasne odgovore na zastavljena raziskovalna vprašanja, ki potrjujejo pomen uvedbe sistema upravljanja z energijo za izboljšanje učinkovitosti poslovanja.

V magistrskem delu smo ugotovili, da vzpostavitev standarda upravljanja z energijo ISO 50001 omogoča sistematično spremljanje rabe energije, določitev izhodišč ter postavitve merljivih ciljev, kar vodi v boljši nadzor nad porabo energije in postopno, a trajno izboljševanje energetske učinkovitosti.

Načrtovanje investicij na podlagi energetskih podatkov in analiz omogoča usmerjanje sredstev v ukrepe z največjim potencialom prihrankov, kar se odraža v učinkovitejši rabi energije in nižanju obratovalnih stroškov.

Vključevanje energetske učinkovitosti v vse procese odločanja prispeva k trajnostnemu upravljanju virov, preprečuje energetske neučinkovite odločitve in dolgoročno izboljšuje stroškovno ter okoljsko učinkovitost podjetja.

Praktični del magistrskega dela je pokazal, da je uspešna uvedba sistema upravljanja z energijo rezultat premišljenega načrtovanja, natančne analize obstoječega stanja, postavitve jasnih ciljev in ukrepov ter stalnega izobraževanja zaposlenih. V podjetju, ki je bilo predmet raziskave, so bili z uvedbo energetskega pregleda, določitvijo energetske politike in ciljev ter z izvajanjem tehničnih in organizacijskih ukrepov doseženi pomembni premiki k večji učinkovitosti in trajnosti.

Na podlagi ugotovitev lahko zaključimo, da uvedba sistema upravljanja z energijo po standardu ISO 50001 podjetju omogoča zmanjšanje stroškov, izboljšanje energetske učinkovitosti, večjo okoljsko odgovornost, skladnost z zakonodajo, konkurenčno prednost in dolgoročno uspešnost. Ključni dejavniki uspeha so močna podpora vodstva, sistematično načrtovanje, vključevanje zaposlenih in stalno izboljševanje. Celovit pristop k upravljanju z energijo je tako nujen za trajnostni razvoj in konkurenčnost sodobnih podjetij.

Magistrsko delo zaključujemo z ugotovitvijo, da je uvedba sistema upravljanja z energijo strateška odločitev, ki podjetju prinaša številne koristi in ga postavlja v ospredje trajnostnega in odgovornega poslovanja.

SEZNAM KLJUČNE LITERATURE

1. European Parliament and Council of the European Union. (2023). *Directive (EU) 2023/1791 of the European Parliament and of the Council of 13 September 2023 amending Directive 2009/28/EC on the promotion of the use of energy from renewable sources. Official Journal of the European Union, L 230, 9–58.* <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32023L1791>
2. Hrovatin, N., Cagno, E., Dolšak, J. in Zorić, J. (2021). Perceived barriers and drivers in manufacturing SMEs: Evidence from Slovenia. *Journal of Cleaner Production*, 296, 126460. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.126460>
3. Maletič, D., Soršak, M., Maletič, M. in Gomišček, B. (2009). Načrtovanje in uvajanje stalnih izboljšav v vzdrževanju. V V. Jemec (ur.), *19. tehnično posvetovanje vzdrževalcev Slovenije, Rogla, 15.–16. oktober 2009* (str. 97–101). Društvo vzdrževalcev Slovenije.
4. SIQ. (brez datuma). ISO 50001 – Sistem upravljanja z energijo. SIQ. Pridobljeno 14. decembra 2024 s <https://www.siq.si/nase-dejavnosti/certificiranje-organizacij/predstavitev/okolje/iso-50001/>
5. TÜV UK Ltd. (2014). ISO 50001 Energy Management System (EnMS): Implementation guide. TÜV UK Ltd. <https://www.tuvsud.com/-/jssmedia/global/pdf-files/whitepaper-report-e-books/tuvsud-iso-50001-energy-management.pdf>

LITERATURA IN VIRI

1. Agencija Republike Slovenije za okolje – ARSO. (brez datuma). *Raba primarne energije po gorivih*. <https://kazalci.arso.gov.si/sl/content/raba-primarne-energije-po-gorivih-2>
2. Agencija za energijo. (2023). *Poročilo o stanju v energetiki v Sloveniji za leto 2023*. https://www.agen-rs.si/documents/10926/38704/Poro%C4%8Dilo_o_stanju_v-energetiki_v_Sloveniji_za-leto-2023_Agencija_za-energijo.pdf/d90eab12-a4c0-45d7-9a54-9e0d25ef2c4c
3. Akroush, M. N., Zuriekat, M. I., Al Jabali, H. I. in Asfour, N. A. (2019). Determinants of purchasing intentions of energy-efficient products: The roles of energy awareness and perceived benefits. *International Journal of Energy Sector Management*, 13(1), 128–148. <https://doi.org/10.1108/IJESM-05-2018-0009>
4. Akyay, U. in Sevgi, S. (2013). EFQM Excellence Model. *International Review of Management and Business Research*, 2(4), 980–993. <https://www.irmbrjournal.com/papers/1421066682.pdf>
5. Al-Mansour, F. (2011). Energy efficiency trends and policy: Slovenia. *Energy*, 36(4), 1868–1877. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360544210002884?via%3Dihub>
6. Bureau Veritas. (brez datuma). *ISO 9001 – Sistem vodenja kakovosti*. Bureau Veritas. <https://www.bureauveritas.si/certificiranje/iso-9001>
7. CompanyWall. (brez datuma). *ORO MET, d. o. o.* CompanyWall. <https://www.companywall.si/podjetje/oro-met-doo/MM1ZrxL0>
8. Damasceno, A., Cavaliero, C. K. in Souza, R. (2024). The evolution of organizational energy management: Developed methodologies and the ISO 50001 standard. *IOSR Journal of Business and Management*, 26(11), 10–18. https://www.researchgate.net/publication/385568038_The_Evolution_Of_Organizational_Energy_Management_Developed_Methodologies_And_The_ISO_50001_Standard
9. DATA d.o.o. (2013, 12. november). *Dvajset ključev za izboljšanje poslovanja*. DATA. [objava na blogu]. Pridobljeno 16 maja 2025 s <https://data.si/blog/20-kljucev-za-izboljsanje-poslovanja/>
10. Dimovski, V. (2002). *Poslovanje malega podjetja*. Ekonomska fakulteta Univerze v Ljubljani.
11. Dolšak, J., Hrovatin, N. in Zorić, J. (2024). What impacts the strength of perceived barriers to and drivers of energy efficiency in manufacturing SMEs? *Heliyon*, 10(1), e25639. <https://www.cell.com/action/showPdf?pii=S2405-8440%2824%2900051-3>
12. EFQM. (2019). *Model odličnosti EFQM*. SPIRIT Slovenija. https://www.spiritslovenia.si/resources-new/vsebine/SPIRIT/Razpisi/359/Model%20poslovne%20odli%C4%8Dnosti%20EFQM_brezpla%C4%8Dna%20skraj%C5%A1ana%20verzija.pdf

13. European Parliament and Council of the European Union. (2023). *Directive (EU) 2023/1791 of the European Parliament and of the Council of 13 September 2023 amending Directive 2009/28/EC on the promotion of the use of energy from renewable sources. Official Journal of the European Union, L 230, 9–58.* <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32023L1791>
14. European Parliament. (brez datuma). *Factsheets on the European Union*. European Parliament. Pridobljeno 14. decembra 2024 s <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/sl/home>
15. European Union. (2021). *Energy – Naložbe v trajnostno energetska prihodnost Evrope*. European Union. Pridobljeno 14. decembra 2024 s https://european-union.europa.eu/priorities-and-actions/actions-topic/energy_sl
16. Fišer, M. (2015). *Kaj je kaizen?* Kaizen Institute Slovenia. Pridobljeno 26. decembra 2020 s <https://www.kaizen.si/>
17. Fuchs, H., Aghajanzadeh, A. in Therkelsen, P. (2020). Identification of drivers, benefits, and challenges of ISO 50001 through case study content analysis. *Energy Policy*, 142, 111443. https://www.researchgate.net/publication/340982014_Identification_of_drivers_benefits_and_challenges_of_ISO_50001_through_case_study_content_analysis
18. Gorlova, O. (2024). The role of EMS based on ISO 14001 in enhancing the green economy. *Journal of Management and Financial Sciences*, 51(2), 37–57. https://www.researchgate.net/publication/383954400_The_role_of_EMS_based_on_ISO_14001_in_enhancing_the_green_economy/citation/download
19. Gospodarska zbornica Slovenije. (brez datuma). *Od 20 ključev do 20 letnice stalnih izboljšav* (brošura, različica 1.1). Gospodarska zbornica Slovenije. Pridobljeno s https://stalne-izboljsave.gzs.si/Portals/Portal-StalneIzboljsave/brosura_20klj_v1.1.pdf
20. Hossain, M. S. in Rahman, M. S. (2017). Sustainable development and economic growth: The role of renewable energy in the context of sustainable development goals. *Sustainability*, 9(10), 1740. <https://doi.org/10.3390/su9101740>
21. Howell, M. T. (brez datuma). *Effective implementation of an ISO 50001 Energy Management System (EnMS)*. Quality Press. Pridobljeno s https://books.google.si/books?hl=sl&lr=&id=dOyiEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT8&dq=iso+50001+implementation+pdf&ots=CgaVUSzSGO&sig=ATJdQQS2UxO1YzToummvZ3bxXcI&redir_esc=y#v=onepage&q=iso%2050001%20implementation%20pdf&f=false
22. Hrovatin, N., Cagno, E., Dolšak, J. in Zorić, J. (2021). Perceived barriers and drivers in manufacturing SMEs: Evidence from Slovenia. *Journal of Cleaner Production*, 296, 126460. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.126460>
23. Hrovatin, N., Dolšak, J., Zorić, J., Križanič, F. in Švigelj, M. (2023). *Investicije v energetska učinkovitost in obnovljive vire energije v majhnih in srednjih podjetjih*. Ekonomska fakulteta Univerze v Ljubljani. <http://www.ef.uni-lj.si/zaloznistvoslike/503/Investicije%20v%20EUOVEMSP.pdf>

24. Hrovatin, N., Švigelj, M. in Zorić, J. (2022). *3. konferenca SAE s področja energetske ekonomike* (konferenčno gradivo). Slovensko združenje za energetske ekonomike (SAEE). <https://www.dlib.si/stream/URN:NBN:SI:DOC-NWM2J69T/2e71d8cd-c128-4ce4-8bea-61fb4d831d9b/PDF>
25. I-Energija. (brez datuma). *Energetika v Sloveniji in svetu: Statistika*. I-Energija. Pridobljeno 14. decembra 2024 s <https://www.i-energija.si/ienergija/energetika-v-sloveniji-in-svetu-statistika/>
26. I-Energija. (brez datuma). *Energetika v Sloveniji in svetu: Statistika*. I-Energija. Pridobljeno 14. decembra 2024 s <https://www.i-energija.si/ienergija/energetika-v-sloveniji-in-svetu-statistika/>
27. IRDO. (2024, 12.–13. junij). *Innovative sustainable and socially responsible society 2024: ESG (environmental, social, governance) aspects in theory and practice in learning and action for sustainability and green transition* [konferenčna seja]. IRDO. Pridobljeno 14. decembra 2024 s <https://www.irdo.si>
28. ISO. (brez datuma). *ISO/CASCO – Committee on conformity assessment* [spletna stran]. ISO. Pridobljeno s <https://www.iso.org/committee/54998.html>
29. Jerman, M. in Kovačič, A. (2013). *Investicije v EUO: Razumevanje energetske naložbe in strategij za mala in srednja podjetja*. Ekonomska fakulteta Univerze v Ljubljani. <http://www.ef.uni-lj.si/zaloznistvoslike/503/Investicije%20v%20EUOVEMSP.pdf>
30. Kang, X., Zhang, Y. in Liu, J. (2021). A study on the impact of renewable energy integration on grid operation and reliability. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 926(1), 012077. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/926/1/012077/pdf>
31. Kannan, D. in Saini, R. P. (2010). A review of the energy and environmental benefits of energy management systems for industrial organizations. *Energy*, 35(11), 4587–4596. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360544210002884?via%3DiHub>
32. Kaplan, R. S. in Norton, D. P. (2000). *Uravnoteženi sistem kazalnikov: Preoblikovanje strategije v dejanja*. GV Založba.
33. Kern, T. (2018). *Organizacija poslovnih procesov*. Fakulteta za organizacijske vede.
34. Khan, M. S. in Ahmed, A. (2022). *The role of Energy Management System based on ISO 50001 for energy-cost saving and reduction of CO₂ emission: A review of implementation benefits and challenges* [slika]. ResearchGate. https://www.researchgate.net/publication/356769456_The_role_of_Energy_Management_System_based_on_ISO_50001_for_Energy-Cost_Saving_and_Reduction_of_CO2-Emission_A_review_of_implementation_benefits_and_challenges
35. Khan, M. S. in Ahmed, A. (2023). *An approach for energy and cost savings for a seafood processing plant*. ResearchGate. https://www.researchgate.net/publication/370957605_An_approach_for_energy_and_cost_savings_for_a_seafood_processing_plant

36. Koubek, A. (2016). *Priročnik ISO 9001:2015 – Razumevanje in izvajanje novih zahtev*. Slovensko združenje za kakovost in odličnost.
37. Leogrande, A. (2024). *ISO 9001 certifications worldwide*. Zenodo. https://www.researchgate.net/publication/384197478_ISO_9001_Certifications_Worldwide
38. Li, H., Zhang, Y. in Wang, J. (2024). Analysis of energy efficiency improvement potential in the industrial sector: A case study of China's manufacturing industry. *Heliyon*, 10(3), e12188. [https://www.cell.com/heliyon/fulltext/S2405-8440\(24\)00051-3?_returnURL=https%3A%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS2405844024000513%3Fshowall%3Dtrue](https://www.cell.com/heliyon/fulltext/S2405-8440(24)00051-3?_returnURL=https%3A%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS2405844024000513%3Fshowall%3Dtrue)
39. Pak, M. (2003). *Uporaba uravnoteženega sistema kazalnikov (BSC) pri sistemu strateškega managementa slovenske turistične organizacije* (magistrsko delo). Ekonomska fakulteta Univerze v Ljubljani. <http://www.cek.ef.uni-lj.si/magister/pak143.pdf>
40. Podjetje X. (2023). *Energetski pregled* (interno poročilo). Podjetje X.
41. Rouse, M. (2019). *Total quality management (TQM)*. SearchCIO. <https://searchcio.techtarget.com/definition/Total-Quality-Management>
42. Rout, M., Badgayan, N., Pattnaik, S. in Rout, M. (2013). An empirical study on energy management standard (ISO 50000): Effectiveness performance evaluation for steel plants and comparison with ISO 9000, ISO 14000, ISO 18000 & ISO 22000. *International Journal of Engineering Research in Technology*, 2(1), 1–8. https://www.researchgate.net/publication/274733510_An_Empirical_Study_on_Energy_Management_Standard_ISO_50000_Effectiveness_Performance_Evaluation_for_Steel_Plants_and_Comparison_with_ISO_9000_ISO_14000_ISO_18000_ISO_22000
43. SIQ. (brez datuma). *ISO 50001 – Sistem upravljanja z energijo*. SIQ. Pridobljeno 14. decembra 2024 s <https://www.siq.si/nase-dejavnosti/certificiranje-organizacij/predstavitev/okolje/iso-50001/>
44. Slovenski inštitut za standardizacijo. (brez datuma). *Upravljanje z okoljem: SIST EN ISO 14001:2015 (prevod v slovenščino)* [spletna stran]. Slovenski inštitut za standardizacijo. Pridobljeno s <https://www.sist.si/upravljanje-z-okoljem-sist-en-iso-140012015-prevod-v-slovenscino.htm>
45. SPIRIT Slovenija – javna agencija. (brez datuma). *Zgodovina poslovne odličnosti v Sloveniji*. SPIRIT Slovenija – javna agencija. Pridobljeno s <https://www.podjetniski-portal.si/poslovna-odlicnost/zgodovina-poslovne-odlicnosti-v-sloveniji>
46. Terao Asia. (2024, 10. september). *Energy management system: The importance of proper implementation*. Terao Asia. <https://teraoasia.com/2024/09/10/energy-management-system-the-importance-of-proper-implementation/>
47. Trianni, A., Cagno, E., Neri, A., Špacapan, G. in Bertolotti, M. (2021). Implementing energy efficiency measures: Do other production resources matter? A broad study in Slovenian manufacturing small and medium-sized enterprises. *Journal of Cleaner*

- Production*, 287, 125065.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652620350885>
48. TÜV UK Ltd. (2014). *ISO 50001 Energy Management System (EnMS): Implementation guide*. TÜV UK Ltd. <https://www.tuvsud.com/-/jssmedia/global/pdf-files/whitepaper-report-e-books/tuvsud-iso-50001-energy-management.pdf>
 49. Urad Vlade Republike Slovenije. (brez datuma). *Uresničevanje Agende 2030*. Urad Vlade Republike Slovenije. Pridobljeno 14. decembra 2024 s <https://www.gov.si/zbirke/projekti-in-programi/uresnicevanje-agende-2030/>
 50. Vasić, S. in Mihić, M. (2017). Sustainable development and economic growth: The role of renewable energy in the context of sustainable development goals. *Sustainability*, 9(10), 1740. <https://doi.org/10.3390/su9101740>
 51. Zhao, Y., Zhang, Y. in Wang, Z. (2020). The role of energy efficiency in promoting sustainable development: A review of the energy-saving potential in the industrial sector [Figure 1]. *Journal of Cleaner Production*, 277, 123856. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652620350885>

PRILOGE

Priloga 1: Vprašalnik za samooceno

Ime segmenta	Skladnost		
	Da	Ne	Ni uporabno
Viri, vloge, odgovornosti in pooblaščenec			
1. Imate vloge, odgovornosti in pooblastila za upravljanje z energije opredeljene in dokumentirane?	X		
2. Je imenovan tim in vodja tima za vzpostavitev in delovanje sistema upravljanja z energijo?	X		
3. Ali so bile timu dodeljene vloge, odgovornosti in pooblastila?		X	
4. Ali so bili timu dodeljeni potrebni viri (osebje, tehnologija, finance itd.) za lažjo vpeljavo standarda?		X	
5. Ali imajo člani tima zahtevane kompetence (dokazila o izobraževanju)?		X	
Energetska politika			
1. Ali je podjetje definiralo in dokumentiralo energetska politiko?	X		
2. Ali je energetska politika primerna naravi in obsegu ter vplivu na rabo in porabo energije v organizaciji?	X		
3. Ali politika vključuje zaveze k: • nenehnemu izboljševanju energetske učinkovitosti, • skladnosti z veljavno zakonodajo in drugimi zahtevami, • podpori nakupu energijsko učinkovitih proizvodov in storitev?	X		
4. Ali energetska politika zagotavlja okvir za določanje energetskih ciljev in namenov?	X		
5. Ali je bila energetska politika dokumentirana, izvedena, vzdrževana in sporočena vsem osebam, ki delajo v podjetju ali v njenem imenu?	X		
6. Ali se energetska politika redno pregleduje in posodablja?		X	
Zakonodaja in druge zahteve			
1. Ali so bili razviti in uvedeni postopki, ki omogočajo prepoznavanje veljavnih predpisov, zakonodaje in drugih zahtev?	X		
2. Ali je organizacija identificirala, izvedla in omogočila dostop do veljavnih zakonskih zahtev in drugih zahtev, ki so povezane z uporabo energije, porabo energentov in učinkovitostjo?		X	
3. Ali je organizacija določila, kako se veljavne zakonske zahteve in druge zahteve nanašajo na njeno uporabo energije, porabo in učinkovitost?		X	
4. So trenutno veljavne kopije vseh relevantnih predpisov in drugih zahtev dostopne osebju, kadar je to potrebno?	X		
Energetski pregled, energetska izhodišča, kazalniki energetike (glavni porabniki)			
1. Ali je vzpostavljen, izveden in vzdrževan postopek za določanje izhodiščne točke in kazalnikov energetske uspešnosti?	X		
2. Ali je bila energetska izhodiščna točka upoštevana pri vzpostavitvi in izvajanju sistema upravljanja z energijo (EnMS)?	X		
3. Ali je organizacija identificirala najpomembnejša področja rabe energije?	X		

Ime segmenta	Skladnost		
	Da	Ne	Ni uporabno
4. Ali je organizacija določila trenutno energetske učinkovitost pomembnih porabnikov energije?	X		
5. Ali so vsa pomembna področja rabe energije nadzorovana z obvezami, cilji, programi, postopki in spremljanjem?		X	
6. Ali je organizacija identificirala druge ustrezne spremenljivke, ki vplivajo na pomembna področja rabe energije?		X	
Energetski cilji, energetski namen in načrti za obvladovanje energije			
1. Ali so bili dokumentirani energetski cilji in nameni, določeni na ustreznih funkcijah in ravneh znotraj organizacije?	X		
2. Ali so energetski cilji in energetski nameni specifični, merljivi, konkretni in razumljivi?	X		
3. Ali so cilji in nameni skladni z energetske politiko?	X		
4. Ali je bil vzpostavljen sistem za ocenjevanje energetske učinkovitosti, ki omogoča periodični pregled doseganja ciljev in namenov?	X		
5. Ali so bili vzpostavljeni in izvedeni akcijski načrti, ki vključujejo naslednje elemente za doseg energijskih ciljev in namenov: – dodelitev odgovornosti za doseg ciljev in namenov na vsaki ustrezni funkciji in ravni organizacije, – sredstva in časovni okvir, v katerem je treba doseči rezultate, – izjava o metodi, po kateri bo izboljšanje energetske učinkovitosti preverjeno, – izjava o metodi preverjanja rezultatov akcijskih načrtov.		X	
6. Ali so bili akcijski načrti dokumentirani in posodobljeni v določenih časovnih intervalih?		X	
Usposobljenost, usposabljanje in ozaveščenost.			
1. Ali so vsi zaposleni, ki so povezani z rabo energije, usposobljeni na podlagi ustreznega izobraževanja, usposabljanja, spretnosti ali izkušenj?		X	
2. Ali so bila identificirana usposabljanja, povezana z obvladovanjem rabe energije in delovanjem sistema upravljanja z energijo (EnMS)?		X	
3. Ali so bili vzpostavljeni postopki, ki zagotavljajo, da so vsi zaposleni, seznanjeni z naslednjim: – pomenom skladnosti z energetske politiko, postopki in zahtevami sistema za upravljanje z energijo (EnMS), – njihovimi vlogami, odgovornostmi in pooblastili pri doseganju zahtev sistema za upravljanje z energijo (EnMS), – koristmi izboljšane energetske učinkovitosti, – vplivi, dejanskimi ali potencialnimi, njihovih dejavnosti ter kako njihove dejavnosti in vedenje prispevajo k doseganju energetske ciljev in kazalnikov ter morebitnimi posledicami odstopanja od določenih postopkov?		X	
4. Ali se vodijo zapisniki o usposabljanju, potrdila in licence, ki dokazujejo usposobljenost?		X	

Ime segmenta	Skladnost		
	Da	Ne	Ni uporabno
Komunikacija			
1. Ali podjetje interno komunicira glede svoje energetske učinkovitosti in sistema upravljanja z energijo (EnMS)?	X		
2. Ali poteka komunikacija o energetskih vprašanjih med ravnmi podjetja?	X		
3. Ali je podjetje vzpostavilo in izvedlo postopek, prek katerega lahko vsak posameznik, ki dela v organizaciji, poda komentarje ali predloge glede sistema upravljanja z energijo (EnMS)?	X		
4. Ali je podjetje sprejelo odločitve, kako naj se njegova energetska politika, sistem upravljanja z energijo (EnMS) in energetska učinkovitost komunicirajo navzven?		X	
5. Če da, ali obstajajo dokumentirani in izvedeni načrti za zunanjo komunikacijo?		X	
Dokumentacija			
1. Ali so ključni elementi sistema upravljanja z energijo (EnMS) in njihova medsebojna povezanost dokumentirani v papirni in/ali elektronski obliki?	X		
2. Ali so naslednji elementi sistema upravljanja z energijo (EnMS) dokumentirani? – obseg in meje sistema upravljanja z energijo (EnMS), – energetska politika, – energetske cilji, ciljni kazalniki in akcijski načrti, – dokumenti, zahtevani po ISO 50001, npr. energetski pregled.	X		
Kontrola dokumentov			
1. Ali so vzdrževani postopki, ki zagotavljajo periodični pregled ter ustrezno odobreno revizijo vseh zahtevanih dokumentov?		X	
2. Ali so trenutne različice in spremembe vseh zahtevanih dokumentov identificirane?	X		
3. Ali so dokumenti zunanjega izvora, ki so potrebni za načrtovanje in delovanje sistema vodenja z energijo (EnMS), identificirani in nadzorovani?		X	
4. Ali so vsi dokumenti berljivi, enostavno dostopni in identificirani?	X		
5. Ali so zastareli in neveljavni dokumenti odstranjeni in izločeni iz uporabe?	X		
Operativni nadzor			
1. Ali so bile dejavnosti, povezane z obratovanjem in vzdrževanjem, ki so povezane z rabo energije in so skladne z energetske politiko, cilji in akcijskimi načrti, identificirane in načrtovane z upoštevanjem naslednjega: – določanje in postavljanje meril za učinkovito delovanje in rabo energije, – obratovanje in vzdrževanje objektov, procesov, sistemov in opreme v skladu z operativnimi merili, – ustrezna komunikacija med zaposlenimi.	X		
Oblika			
1. Ali so bili uvedeni postopki za prepoznavanje in upoštevanje priložnosti za izboljšanje energetske učinkovitosti ter	X		

Ime segmenta	Skladnost		
	Da	Ne	Ni uporabno
operativnih nadzorov pri načrtovanju novih, spremenjenih in obnovljenih objektov, opreme, sistemov in procesov?			
2. Ali so upoštevane zasnove smernice dokumentirane?		X	
Nabava energetskih storitev, izdelkov, opreme in energije			
1. Ali so bili določeni in uvedeni kriteriji za ocenjevanje porabe energije in učinkovitosti skozi življenjsko dobo izdelka, opreme ali storitve?		X	
2. Ali so specifikacije za kupljene izdelke jasno opredeljene in dokumentirane v zahtevah, povezanih z energetsko učinkovitostjo?		X	
3. Ali so bile zahteve, povezane z energetsko učinkovitostjo, sporočene dobaviteljem?		X	
4. Ali so bili dobavitelji seznanjeni, da je energetska učinkovitost del meril in kriterijev za nabavo?		X	
Spremljanje in merjenje			
1. Ali so bili postopki dokumentirani in izvedeni za spremljanje naslednjih ključnih značilnosti delovanja, ki lahko imajo pomemben vpliv: – poraba energije in ostali vidiki, povezani z energijo, – relevantne spremenljivke, povezane s pomembno rabo energije, – kazalniki energetske učinkovitosti (EnPIs), – učinkovitost akcijskih načrtov pri doseganju ciljev, – ocena dejanske porabe energije v primerjavi s pričakovano.	X		
2. Ali so na voljo zapisniki za spremljanje učinkovitosti in skladnosti s ključnimi značilnostmi?	X		
3. Ali je bil načrt merjenja energije opredeljen in izveden?	X		
4. Ali je vsa merilna oprema ustrezno vzdrževana in kalibrirana?	X		
Ocena skladnosti			
1. Ali so bili dokumentirani postopki vzpostavljeni, izvedeni in vzdrževani za periodično oceno skladnosti z ustrezno energetsko zakonodajo in drugimi zahtevami, povezanimi z rabo in porabo energij?	X		
2. Ali se ocenjuje status skladnosti v zvezi z ustrezno energetsko zakonodajo in drugimi zahtevami, povezanimi z rabo in porabo energije?	X		
Notranja presoja			
1. Ali so bili razviti in izvedeni postopki notranje presoje?		X	
2. Ali je bil razvit načrt notranje presoje?		X	
3. Ali so notranje presoje izvedene, da EnMS: – ustreza načrtovanim ureditvam za upravljanje z energijo v skladu z zahtevami standarda ISO 50001, – ustreza določenim ciljem, – je učinkovito izveden in vzdrževan ter izboljšuje energetska učinkovitost?		X	
4. Ali so poročila notranje presoje dokumentirana?		X	
5. Ali so presojevalci, ki izvajajo revizije, usposobljeni in sposobni izvajati revizije objektivno in nepristransko?		X	

Ime segmenta	Skladnost		
	Da	Ne	Ni uporabno
Neskladnost, korektivni ukrepi in preventivni ukrepi			
1. Ali so bili vzpostavljeni postopki opredelitve odgovornosti za obvladovanje, preiskovanje, nadzorovanje in obložitve neskladnosti?		X	
2. Ali podjetje obravnava dejanske in potencialne neskladnosti z izvajanjem popravkov ter sprejemanjem korektivnih in preventivnih ukrepov z naslednjimi elementi: – pregled neskladnosti ali potencialnih neskladnosti, – določitev vzrokov neskladnosti ali potencialnih neskladnosti, – ocena potrebe po ukrepih, da se zagotovi, da se prepreči neskladnosti, – določitev in izvedba ustreznih potrebnih ukrepov, – vodenje evidenc o korektivnih in preventivnih ukrepih ter – pregled učinkovitosti sprejetih korektivnih in preventivnih ukrepov.		X	
3. Ali se postopki in procesi spreminjajo na podlagi korektivnih in preventivnih ukrepov?		X	
Nadzor nad evidencami			
1. Ali so bili vzpostavljeni in izvedeni postopki za identifikacijo, pridobivanje in hranjenje evidenc?	X		
2. Ali so evidence berljive, identificirane in sledljive do ustreznih dejavnosti?	X		
3. Ali organizacija hrani naslednje evidence: – evidence o usposabljanju, – rezultate pregledov, – evidence o vodstvenih pregledih, – informacije o veljavnih energetskih zakonih in drugih zahtevah, – evidence o inšpekcijah, vzdrževanju in kalibraciji, – informacije o pomembni rabi energije in kazalnikih energetske uspešnosti, – evidence o nabavi, – dovoljenja, – podatke o spremljanju, – podrobnosti o neskladnostih, incidentih, pritožbah in ukrepih spremljanja, – evidence o izvajalcih in dobaviteljih in – informacije o procesih in izdelkih.	X		
Vodstveni pregled			
1. Ali se izvajajo vodstveni pregledi, da se zagotovi nadaljnja ustreznost, primernost in učinkovitost sistema upravljanja z energijo (EnMS)?		X	
2. Ali so evidence vodstvenega pregleda shranjene?		X	
3. Ali se vodstveni pregledi izvajajo na podlagi naslednjih dokumentov ali informacij: – poročila o pregledih sistema ravnanja z energijo (EnMS), – ocena skladnosti z zakonodajnimi zahtevami in drugimi zahtevami, ki jih organizacija upošteva, – dosego ciljev sistema upravljanja z energijo (EnMS),		X	

Ime segmenta	Skladnost		
	Da	Ne	Ni uporabno
– komunikacije in pritožbe v zvezi z EnMS znotraj organizacije, – energetska politika, – energetska uspešnost in povezani kazalniki energetske uspešnosti (EnPIs) organizacije, – stanje korektivnih in preventivnih ukrepov, – ukrepi spremljanja iz prejšnjih pregledov vodenja, – predvidena energetska uspešnost za naslednje obdobje, – spreminjajoče se okoliščine, vključno z razvojem zakonodajnih in drugih zahtev, povezanih z rabo energije ter – priporočila za izboljšave.			
4. Ali so vodstveni pregledi vključeni v odločitve ali ukrepe, ki se nanašajo na: – energetske uspešnosti organizacije, – energetske politike, – kazalnike energetske uspešnosti (EnPIs), – cilje in tarče sistema ravnanja z energijo (EnMS) ter – razporeditev virov.		X	