

4 НАЈБОЉЕ ДОСТУПНЕ ТЕХНИКЕ

4.1 Увод

За разумевање овог поглавља и његовог садржаја, читаоцу се скреће пажња на предговор овог документа, а нарочито на текст цитиран у наставку:

Из Одељка 3. Предговора, „Релевантне правне обавезе из Директиве о интегрисаном спречавању и контроли загађења и дефиниција БАТ”:

Сврха Директиве о интегрисаном спречавању и контроли загађења (*IPPC* директиве) је постизање интегрисаног спречавања и контроле загађења које настаје из активности наведених у њеном Анексу I, што доводи до високог нивоа заштите животне средине у целини, укључујући енергетску ефикасност. Правни основ Директиве односи се на заштиту животне средине. Њено спровођење треба да узме у обзир и друге циљеве Заједнице као што је конкурентност индустрије Заједнице, чиме се доприноси одрживом развоју. Област примене пружа додатне информације о правном основу енергетске ефикасности у Директиви.

Конкретно, *IPPC* директива предвиђа систем издавања дозвола за одређене категорије индустријских постројења којим се од оператера и од регулатора захтева да заузму интегрисани, свеобухватни став о потенцијалу постројења за потрошњу и загађење. Општи циљ таквог интегрисаног приступа мора бити побољшање пројектовања и изградње, као и управљања индустријским процесима и њихове контроле како би се обезбедио висок ниво заштите животне средине у целини. Кључно за овај приступ је опште начело из члана 3. да оператери треба да предузму све одговарајуће превентивне мере против загађења, нарочито применом „**најбољих доступних техника**”, што им омогућава да побољшају свој учинак на животну средину, укључујући енергетску ефикасност.

Термин „најбоље доступне технике“ дефинисан је у члану 2. став 12. Директиве.

Осим тога, Анекс IV Директиве садржи списак ”разматрања која треба узети у обзир начелно или у специфичним случајевима приликом одређивања најбољих доступних техника, имајући у виду вероватне трошкове и користи неке мере, као и начела мера предострожности и спречавања”. Ова разматрања укључују информације које је објавила Комисија у складу са чланом 17. став 2.

Надлежни органи одговорни за издавање дозвола дужни су да приликом одређивања услова за издавање дозволе узму у обзир општа начела утврђена у члану 3. Ови услови морају да обухвате граничне вредности емисија, допуњене или замењене, ако је то потребно, еквивалентним параметрима или техничким мерама. Према члану 9. став 4. Директиве:

(не доводећи у питање усаглашеност са стандардима квалитета животне средине), граничне вредности емисије и еквивалентни параметри и техничке мере заснивају се на најбољим доступним техникама, без прописивања примене других техника или одређене технологије, већ узимајући у обзир техничке карактеристике предметног постројења, његов географски положај и локалне услове животне средине. У свим случајевима услови за издавање дозволе морају да одржавају одредбе о свођењу загађења на великим удаљеностима или прекограничног загађења на најмању могућу меру и да обезбеђују висок ниво заштите животне средине као целине.

Државе чланице имају обавезу према члану 11. Директиве да обезбеде да надлежни органи прате развој најбољих доступних техника или да буду информисани о њиховом развоју.

Из Одељка 6. Предговора, „Како разумети и користити овај документи”:

Информације дате у овом документу намењене су да се користе као допринос за одређивање

најбољих доступних техника за енергетску ефикасност у специфичним случајевима. Приликом одређивања најбољих доступних техника (ВАТ) и постављања услова из дозволе заснованих на ВАТ, увек треба водити рачуна о општем циљу постизања високог нивоа заштите животне средине у целини, укључујући енергетску ефикасност.

Ово поглавље (Поглавље 4) представља технике које се сматрају компатибилним са ВАТ у општем смислу. Сврха је да се пружи општи показатељи о техникама енергетске ефикасности које се могу сматрати одговарајућом референтном тачком за помоћ у одређивању услова из дозволе заснованих на ВАТ или за успостављање општих обавезујућих правила у складу са чланом 9. став 8. Међутим, треба нагласити да овај документ не предлаже вредности енергетске ефикасности за дозволе. Одређивање одговарајућих услова из дозволе подразумеваће узимање у обзир локалних фактора специфичних за локацију, као што су техничке карактеристике датог постројења, њен географски положај и локални услови животне средине. У случају постојећих постројења, потребно је узети у обзир и економску и техничку одрживост њихове надоградње. Чак ће и јединствени циљ обезбеђивања високог нивоа заштите животне средине у целини често подразумевати доношење компромисних процена између различитих врста утицаја на животну средину, а на те процене ће често утицати локални фактори.

Најбоље расположиве технике представљене у овом поглављу неће нужно бити одговарајуће за сва постројења. С друге стране, обавеза обезбеђивања високог нивоа заштите животне средине, укључујући свођење на минимум загађења на велике удаљености или прекограничног загађења, подразумева да услови из дозволе не могу бити утврђени на основу искључиво локалних фактора. Стога је од највеће важности да органи за издавање дозвола у потпуности узму у обзир информације садржане у овом документу.

Као последица интегрисаног приступа и потребе за балансирањем ефектима преноса загађења с медијума на медијум (као што је резимирано), енергетску ефикасност треба у крајњој линији разматрати за постројење у целини, тј:

- можда неће бити могуће максимизирати енергетску ефикасност свих активности и/или система у постројењу истовремено
- можда неће бити могуће и максимизирати укупну енергетску ефикасност и минимизирати друге потрошње и емисије (нпр. можда неће бити могуће смањити емисије као што су емисије у ваздух без коришћења енергије)
- енергетска ефикасност једног или више система може бити деоптимизована да би се постигла укупна максимална ефикасност за постројење. Видети одељке 1.3.5 и 1.5.1.1
- потребно је одржати равнотежу између максимизирања енергетске ефикасности и других фактора, као што су квалитет производа и стабилност процеса
- коришћење „изгубљене” топлоте или вишка топлоте и/или обновљивих извора енергије може бити одрживије од коришћења примарних горива, чак и ако је енергетска ефикасност нижа.

Стога се предлажу технике енергетске ефикасности као „оптимизација енергетске ефикасности”.

Технике представљене у овом поглављу оцењене су кроз итеративни процес који укључује следеће кораке:

- идентификовање кључних питања енергетске ефикасности у оквиру *IPPC* директиве (видети Предговор и Област примене¹)
- испитивање техника које су најрелевантније за решавање ових кључних питања
- идентификовање најбољих могућих енергетских ефикасности на основу доступних

¹ Енергетска ефикасност у *IPPC* директиви и област примене овог документа, као и интеракција са другим законодавством и програмским обавезама, разматрају се у Предговору и Области примене. Тамо је закључено да се у овом документу неће разматрати питања као што је коришћење обновљивих извора енергије.

- испитивање услова под којима су остварени ови нивои учинка; као што су трошкови, ефекти преноса загађења с медијума на медијум као и главне покретачке снаге које учествују у спровођењу техника
- избор најбољих доступних техника (ВАТ) у општем смислу у складу са чланом 2. став 12. и Анексом IV Директиве.

Стручна процена Европског *IPPC* бироа и релевантне Техничке радне групе (TRG) одиграла је кључну улогу у сваком од ових корака и у начину на који су информације овде представљене.

Подаци о трошковима, ако су доступни, дати су заједно са описом техника представљених у претходним поглављима. Они дају општи наговештај о величини трошкова. Међутим, стварни трошкови примене неке технике ће у великој мери зависити од специфичне ситуације у вези са, на пример, порезима, накнадама и техничким карактеристикама датог постројења. У овом документу није могуће у потпуности проценити такве факторе специфичне за локацију. У одсуству података о трошковима, закључци о економској одрживости техника извлаче се на основу запажања о постојећим постројењима.

Намера је да опште ВАТ у овом поглављу буду референтна тачка на основу које се процењује тренутни учинак постојећег постројења или референтна тачка за процену предлога за ново постројење. На овај начин помоћи ће у одређивању одговарајућих услова „заснованих на ВАТ“ за постројење или у успостављању општих обавезујућих правила у складу са чланом 9. став 8. *IPPC* Директиве. Предвиђа се да се нова постројења могу пројектовати да раде на нивоу општих ВАТ које су ове представљене или чак боље од њих. Такође се сматра да постојећа постројења могу да се приближе општим ВАТ или да раде боље, у зависности од техничке и економске применљивости техника у сваком појединачном случају.

Иако референтни документи о ВАТ не постављају правно обавезујуће стандарде, они су намењени да пруже информације за смернице индустрији, државама чланицама и јавности о достижним нивоима емисије и потрошње при коришћењу одређених техника (укључујући енергетску ефикасност приказану у вертикалним секторским референтним документима о најбољим доступним техникама (*BREF*)) или еквивалентних параметара и техничких мера (члан 9. тачка 4.). Одговарајући услови за сваки посебан случај мораће да се утврде узимајући у обзир циљеве *IPPC* директиве и локалне факторе.

Идентификација хоризонталних ВАТ

Хоризонтални приступ енергетској ефикасности у свим секторима *IPPC*-а заснива се на претпоставци да се енергија користи у свим постројењима и да се заједнички системи и опрема јављају у многим секторима *IPPC*-а. Хоризонталне опције за енергетску ефикасност се стога могу идентификовати независно од одређене активности. На основу тога се могу извести ВАТ које обухватају најделотворније мере за постизање високог нивоа енергетске ефикасности у целини. Пошто је ово хоризонтални *BREF* документ, ВАТ треба одредити шире него за вертикални *BREF* документ како би се узела у обзир интеракција процеса, јединица и система унутар локације.

ВАТ специфичан за одређени процес за енергетску ефикасност и повезани нивои потрошње енергије дати су у одговарајућим „вертикалним“ секторским *BREF* документима. Неки од њих су уопштено резимирани у [283, EIPPCB].

ВАТ за одређена постројења је стога комбинација посебних ВАТ елемената у релевантним секторским *BREF* документима, специфичних ВАТ за повезане активности које се могу наћи у другим вертикалним *BREF* документима и генеричких ВАТ елемената представљених у овом поглављу: они који су општи за сва постројења могу се наћи у

Одељку 4.2 а релевантни ВАТ за одређене системе, процесе, активности или опрему дати су у Одељку 4.3 (однос је приказан на Слици 4.1).

Ни ово поглавље, као ни поглавља 2. и 3 не дају коначне спискове техника које се могу узети у обзир, тако да могу постојати или се могу развити и друге подједнако валидне технике у оквиру *IPPC*-а и ВАТ-а.

Примена најбољих доступних техника (ВАТ)

Примена ВАТ у новим или значајно надограђеним постројењима или процесима обично не представља проблем. У већини случајева има економског смисла оптимизовати енергетску ефикасност. Унутар постојећег постројења, примена ВАТ начелно није тако једноставна због постојеће инфраструктуре и локалних околности: потребно је узети у обзир економску и техничку одрживост надоградње ових постројења (видети Предговор и детаље наведене у наставку). ЕСМ REF [167, ЕИРРСВ, 2006] односи се на следеће факторе:

- за ново постројење или велику надоградњу, фаза посвећености избору техника (тј. тачка у којој измене у пројекту не могу више да буду исплативе)
- старост и дизајн опреме
- положај постројења у његовом инвестиционом циклусу
- сложеност процеса и стварни избор техника које се користе у постројењу
- производни капацитет, количине и мешавина производа који се производе
- врста третмана који се примењују и захтеви у погледу квалитета
- расположиви простор
- трошкови, „доступност” и поузданост техника у временском оквиру који захтева оператер
- време потребно за измену активности (укључујући све структурне промене) унутар постројења и како је то оптимизовано са условима производње
- однос трошкова и користи мера заштите животне средине које су у току
- нове технике и технике у настајању
- финансијски трошкови и трошкови преноса загађења с медијума на медијум.

Међутим, овај документ у начелу не прави разлику између нових и постојећих постројења. Таква разлика не би подстакла оператере индустријских локација да се одлуче за усвајање ВАТ. Начелно, мере енергетске ефикасности исплативе су и због великог значаја који се придаје енергетској ефикасности, доступне су многе мере за спровођење политике, укључујући финансијске подстицаје. Информације о европским и акционим плановима и прописима земаља чланица могу се наћи у Анексу 7.13..

Неке од техника примењују се континуирано, а друге се примењују периодично, делимично или у целини. На пример, неки послови одржавања се обављају свакодневно, док се други обављају у одговарајуће време, нпр. сервисирање опреме у време искључења.

Неке технике су веома пожељне и често се примењују, али могу захтевати доступност и сарадњу треће стране (нпр. когенерација), што се не разматра у *IPPC* директиви.

Помоћ за разумевање овог поглавља

Током припреме овог документа, постало је очигледно да постоји редослед по коме је корисно разматрати примену техника, а самим тим и ВАТ. То се огледа у редоследу одељака о ВАТ, у наставку и на Слици 4.1.

Први приоритет је избор и функционисање основних процеса активности обухваћених процесима. О њима се говори у њиховим вертикалним секторским *BREF* документима, који су прва референтна тачка.

У неким случајевима, технике које се могу применити на повезане активности у постројењу разматрају се у посебном вертикалном секторском *BREF* документу, нпр. у *BREF* документима о великим постројењима за сагоревање, инсинерацији отпада или третману

отпада.

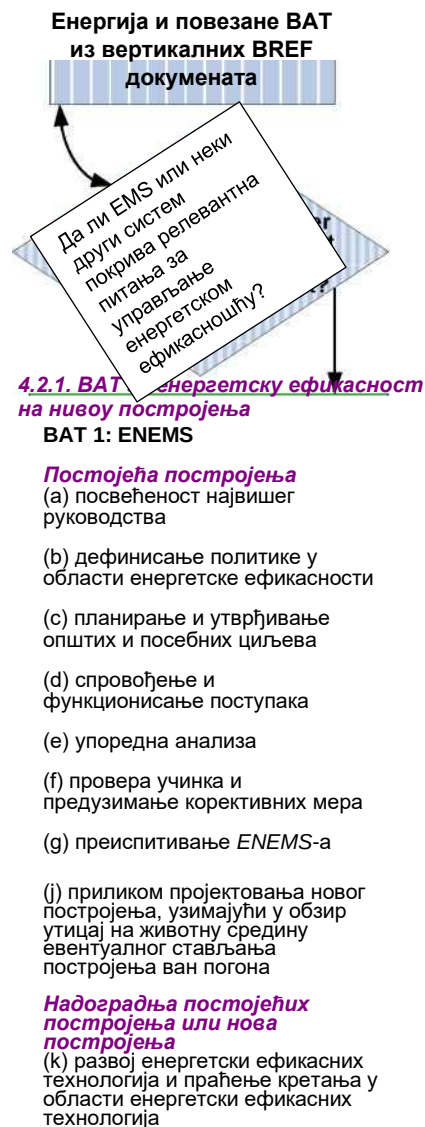
Међутим, енергетска ефикасност је међусекторско питање и постоје аспекти који нису разматрани у вертикалним секторским *BREF* документима или које је потребно јединствено разматрати у свим секторима. Ти аспекти обрађени су у овом документу.

Први корак је акциони програм заснован на систему управљања енергетском ефикасношћу (*ENEMS*), наведеном у Одељку 4.2.1. Ово се може решити (i) системом управљања животном средином (*EMS*) наведеним у вертикалном секторском *BREF* документу, (ii) такав *EMS* се може изменити или (iii) *EMS* може бити допуњен посебним *ENEMS*-ом. Одређени БАТ примењују се приликом надоградње постојећих постројења или израде нових.

Одељци 4.2.2. – 4.2.9. подржавају спровођење одређених одељака *ENEMS*-а. Они садрже БАТ које пружају више појединости о техникама.

Одељак 4.3 садржи БАТ за одређене заједничке системе, процесе, повезане активности или опрему који утичу на енергетску ефикасност постројења и нису детаљно размотрени у вертикалним *BREF* документима. Они се могу идентификовати у току процене постројења.

У многим случајевима додатне информације резимиране су из расправа у претходним поглављима, под насловом „Применљивост”. На тај начин пружају се информације о томе на која постројења се БАТ примењују, учесталост и сложеност примене БАТ итд.



4.2.2.–4.2.6. BAT за енергетску ефикасност на нивоу постројења

♦ BAT 1(c): Планирање општих и посебних циљева

- > BAT 2: континуирано побољшање животне средине
 BAT 3: спровођење прегледа енергетске ефикасности
 BAT 4: преглед за утврђивање аспеката и опција енергетске ефикасности
 BAT 5: коришћење одговарајућих алата за BAT 4
 BAT 6: утврђивање могућности за оптимизацију енергетско поновно искоришћење (укључујући когенерацију)
 BAT 7: примена системског приступа
 BAT 11: тражење енергетске ефикасности интеграцијом процеса

BAT 1(d): Поступци

- 1) структура и одговорност
- 2) BAT 13: обука, свест и компетентност-----
- 3) комуникација
- 4) учешће запослених
- 5) документација
- 6) BAT 14: ефикасна контрола процеса -----
- 7) BAT 15: одржавање-----
- 8) спремност за ванредну ситуацију и реаговање
- 9) заштита усаглашености са правним прописима и споразумима у вези са енергетском ефикасношћу

BAT 1(e): Упоредна анализа и поређење

- BAT 8: успостављање показатеља енергетске ефикасности -----
- BAT 9: спровођење систематских поређења

BAT 1(f) провера перформанси

- 1) BAT 16: праћење и мерење -----
- 2) корективне и превентивне мере
- 3) вођење евиденције
- 4) BAT 3 и 4: независни или интерни преглед

BAT 1(g) преиспитивање ENEMS-a

BAT 12: Оджавање подстицаја

BAT1(k): развој енергетски ефикасних технологија

- BAT 7: примена системског приступа енергетској ефикасности
- BAT 6: утврђивање могућности за оптимизацију енергетског поновно искоришћења
- BAT 10: Пројекат енергетске ефикасности (EED), укључујући развој или избор енергетски ефикасних технологија
- BAT 11: тражење енергетске ефикасности интеграцијом процеса -----

Подаци и технике у другим вертикалним BREF документима за повезане активности као што су:

LCP -Велика постројења за сагоревање, за сагоревање и пару

WI -Инсинерација отпада, за инсинерацију на месту настанка

WT -Третман отпада: нпр. припрема отпада као горива



4.3. BAT за енергетску ефикасност на нивоу системског процеса или активности

BAT 17: 4.3.1. Сагоревање

BAT 18: 4.3.2. Парни системи

BAT 19: 4.3.3. Рекулпација топлоте

BAT 20: 4.3.4. Когенерација

BAT 21, 22, и 23: 4.3.5. Напајање електричном енергијом

BAT 24: 4.3.6. Подсистеми погоњени електромотором

BAT 25: 4.3.7. Системи компримованог ваздуха

BAT 26: 4.3.8. Пумпни системи

BAT 27: 4.3.9. HVAC (грејање, вентилација, климатизација)

BAT 28: 4.3.10. Системи осветљења

BAT 29: 4.3.11. Сушење и сепарација

Слика 4.1: Односи између BAT за енергетску ефикасност

4.2 Најбоље доступне технике за постизање енергетске ефикасности на нивоу постројења

Кључни елемент за постизање енергетске ефикасности на нивоу постројења је формални приступ управљању, описан у ВАТ 1. Ово је поткрепљено ВАТ-ом у одељцима у наставку.

4.2.1 Управљање енергетском ефикасношћу

Бројне технике управљања енергетском ефикасношћу утврђене су као ВАТ. Обим (нпр. ниво детаљности) и природа система управљања енергетском ефикасношћу (*ENEMS*) (нпр. стандардизовани или нестандардизовани) начелно ће бити повезани са природом, величином и сложеностју постројења, као и са енергетским потребама компонентних процеса и система (видети Одељак 2.1):

1. **ВАТ треба да примени систем управљања енергетском ефикасношћу (*ENEMS*) и придржава се тог система који, у складу са локалним околностима, обухвата све следеће карактеристике (видети Одељак 2.1.)** Слова а), б) итд. у наставку одговарају словима у Одељку 2.1):
 - а. посвећеност највишег руководства (посвећеност највишег руководства се сматра предусловом за успешну примену управљања енергетском ефикасношћу)
 - б. дефинисање политике енергетске ефикасности за постројење од стране највишег руководства
 - с. планирање и утврђивање општих и посебних циљева (видети ВАТ 2, 3 и 8)
 - д. спровођење и функционисање процедура уз обраћање нарочите пажње на:
 - i) структуру и одговорност
 - ii) обуку, свест и компетентност (видети ВАТ 13)
 - iii) комуникацију
 - iv) учешће запослених
 - v) документацију
 - vi) ефективну контролу процеса (видети ВАТ 14)
 - vii) одржавање (видети ВАТ 15)
 - viii) спремност за ванредну ситуацију и реаговање
 - ix) заштиту усаглашености са правним прописима и споразумима у вези са енергетском ефикасношћу (ако такви споразуми постоје).
 - е. упоредна анализа: идентификација и процена показатеља енергетске ефикасности током времена (видети 8) и систематска и редовна поређења са секторским, националним или регионалним упоредним анализама за енергетску ефикасност, ако су доступни верификовани подаци (видети одељке 2.1(e), 2.16 и ВАТ 9)
 - ф. провера учинка и предузимање корективних мера обраћајући нарочиту пажњу на:
 - i) праћење и мерење (видети ВАТ 16)
 - ii) корективне и превентивне мере
 - iii) вођење евиденције
 - iv) независну (где је то изводљиво) интерни и екстерни преглед како би се утврдило да ли је систем управљања енергетском ефикасношћу у складу са планираним аранжманима и да ли се правилно примењује и одржава (видети ВАТ 4 и 5)
 - г. преиспитивање, *ENEMS*-а и његове континуиране подобности, адекватности и

делотворности од стране највишег руководства

За (h) и (i), видети у наставку додатне карактеристике о изјави о енергетској ефикасности и екстерној верификацији

j. приликом пројектовања новог постројења, узимајући у обзир утицај на животну средину евентуалног стављања постројења ван погона

k. развој енергетски ефикасних технологија и праћење кретања у области енергетски ефикасних техника

ENEMS се може остварити обезбеђивањем да ови елементи чине део постојећих система управљања (као што је *EMS*) или увођењем одвојеног система управљања енергетском ефикасношћу.

Три додатне карактеристике сматрају се помоћним мерама. Иако ове карактеристике имају предности, системи без њих могу бити ВАТ. Ова три додатна корака су:

- (видети Одељак 2.1(h)) припрема и објављивање (и евентуално екстерна валидација) редовне изјаве о енергетској ефикасности која описује све значајне аспекте постројења везане за животну средину, омогућавајући поређење по годинама у односу на опште и посебне циљеве заштите животне средине, као и са секторским референтним вредностима, по потреби
- (видети Одељак 2.1(i)) испитивање и валидација система управљања и поступка прегледа од стране акредитованог сертификационог тела или екстерног верификатора *ENEMS*-а
- (видети Одељак 2.1, Применљивост, 2) примена и придржавање национално или међународно прихваћеног добровољног система као што је:
 - DS2403, IS 393, SS627750, VDI Richtlinie No. 46, итд.
 - (када је управљање енергетском ефикасношћу укључено у *EMS*) *EMAS* и EN ISO 14001:1996. Овај добровољни корак могао би дати већи кредибилитет *ENEMS*-у. Међутим, нестандардизовани системи могу бити подједнако делотворни под условом да су правилно пројектовани и примењени.

Применљивост: Сва постројења Обим и природа (нпр. ниво детаљности) примене овог ENEMS-а зависиће од природе, величине и сложености постројења, као и од енергетских потреба компонентних процеса и система.

4.2.2 Планирање и утврђивање општих и посебних циљева

4.2.2.1 Континуирано побољшање животне средине

Важан аспект система управљања животном средином је континуирано побољшање животне средине. Ово захтева одржавање равнотеже у постројењу између потрошње енергије, сировина, воде и емисија (видети одељке 1.1.6 и 2.2.1). Планираним континуираним побољшањем се такође може постићи најбољи однос трошкова и користи за остваривање уштеде енергије (и других користи за животну средину).

2. ВАТ је континуирано свођење на минимум утицаја постројења на животну средину планирањем мера и инвестиција на интегрисаној основи и на краћи, средњи и дужи рок, узимајући у обзир однос трошкова и користи и ефекте преноса загађења с медијума на медијум.

Применљивост: Сва постројења.

„Континуирано” значи да се мере понављају током времена, тј. све одлуке о планирању и

улагању треба да узму у обзир укупни дугорочни циљ смањења утицаја експлоатације на животну средину. То може значити избегавање краткорочних мера како би се боље искористила расположива улагања на дужи рок, нпр. промене у основном процесу могу захтевати већа улагања и њихово спровођење може дуже трајати, али могу донети већа смањења коришћења енергије и емисија (видети примере у Одељку 2.2.1).

Користи за животну средину можда неће бити линеарне, нпр. уштеда енергије од 2% сваке године током 10 година. Оне могу бити постепене и одражавати улагања у пројекте енергетске ефикасности итд. (видети Одељак 2.2.1). Исто тако могу постојати и ефекти преноса загађења с медијума на медијум: на пример, можда ће бити потребно повећати потрошњу енергије како би се смањила нека загађујућа материја у ваздуху.

Утицаји на животну средину се никада не могу свести на нулу и постојаће тачке у времену када ће бити мало или нимало трошкова и користи од додатних мера. Међутим, током дужег временског периода, са променом технологије и трошкова (нпр. цена енергије) одрживост се такође може променити.

4.2.2.2 Идентификација аспеката енергетске ефикасности постројења и могућности за уштеду енергије

Да би се оптимизовала енергетска ефикасност, аспекти постројења који утичу на енергетску ефикасност морају бити идентификовани и квантификовани (видети Одељак 2.11). Уштеде енергије се затим могу идентификовати, проценити, рангирати по приоритету и спровести у складу са наведеним ВАТ 2, (видети Одељак 2.1(с)).

3. ВАТ је идентификовање аспеката постројења који утичу на енергетску ефикасност спровођењем прегледа. Важно је да преглед буде усклађен са системским приступом (видети ВАТ 7).

Применљивост: Сва постојећа постројења и пре планирања надоградњи или ремонта. Преглед може бити интерни или екстерни.

Обим прегледа и природа (нпр. ниво детаљности, време између прегледа) зависиће од природе, величине и сложености постројења, као и од потрошње енергије компонентних процеса и система (видети Одељак 2.8.), нпр.:

- у великим постројењима са више система и појединачних компонената које користе енергију као што су мотори, биће потребно одредити приоритет у прикупљању података неопходним информацијама и значајним употребама
- у мањим постројењима може бити довољан брз енергетски преглед.

Први енергетски преглед постројења може се назвати енергетском дијагнозом.

4. Приликом спровођења прегледа, ВАТ је осигурати да се прегледом идентификују следећи аспекти (видети Одељак 2.11):

- а. коришћење и врста енергије у постројењу и његовим компонентним системима и процесима
- б. опрема која користи енергију и врста и количина коришћене енергије у постројењу
- с. могућности за минимизирање коришћења енергије, као што су:
 - контролисање/смањење времена рада, нпр. искључивање када се не користи (нпр.

видети одељке 3.6, 3.7, 3.8, 3.9, 3.11)

- обезбеђивање оптимизације изолације, нпр. видети одељке 3.1.7, 3.2.11 и 3.11.3.7
- оптимизација комуналних услуга, повезаних система, процеса и опреме (видети Поглавље 3)

- d. могућности коришћења алтернативних извора или ефикаснијег коришћења енергије, нарочито вишка енергије из других процеса и/или система, видети Одељак 3.3
- e. могућности примене вишка енергије на друге процесе и/или системе, видети Одељак 3.3
- f. могућности побољшања квалитета топлоте (видети Одељак 3.3.2).

Применљивост: Сва постројења. Обим прегледа и природа (нпр. ниво детаљности) зависиће од природе, величине и сложености постројења, као и од потрошње енергије компонентних процеса и система.

Примери неких техника за оптимизацију система и процеса дати су у одговарајућим одељцима у Поглављу 3.

5. БАТ је коришћење одговарајућих алата или методологија које помажу у идентификовању и квантификацији оптимизације енергије, као што су:

- енергетски модели, базе података и биланси (видети Одељак 2.15)
- техника као што је пинч методологија (видети Одељак 2.12) или анализа ексергије или енталпије (видети Одељак 2.13) или термоекономија (видети Одељак 2.14)
- процене и прорачуни (видети одељке 1.5 и 2.10.2).

Применљивост: Применљиво на сваки сектор. Избор одговарајуће алатке или алата зависиће од сектора, као и од величине, сложености и коришћења енергије одређене локације. То ће бити специфично за одећену локацију и разматра се у одговарајућим одељцима.

6. БАТ јесте идентификовање могућности за оптимизацију енергетског поновног искоришћења унутар постројења, између система унутар постројења (видети БАТ 7) и/или са трећом страном (или странама), као што су оне описане у одељцима 3.2, 3.3 и 3.4.

Применљивост: Обим енергетског поновног искоришћења зависи од постојања одговарајућег коришћења топлоте за врсту и количину поново искоришћене топлоте (видети одељке 3.3 и 3.4, и анексе 7.10.2 и 7.10.3). Системски приступ утврђен је у Одељку 2.2.2 и БАТ 7). Могућности се могу препознати у различитим приликама као што су резултат прегледа или друга испитивања, када се разматрају надоградња или нова постројења или када се промени локална ситуација (као када се идентификује употреба вишка топлоте у активности у близини).

Сарадња и сагласност треће стране можда нису под контролом оператера и стога можда нису у обиму ИРПС дозволе. У многим случајевима органи власти су олакшали такве договоре или су они трећа страна.

4.2.2.3 Системски приступ управљању енергијом

Главни добици у енергетској ефикасности постижу се посматрањем постројења као целине и проценом потреба и употребе различитих система, њихових повезаних енергија и њихових интеракција (видети одељке 1.3.5, 1.4.2 и 2.2.2).

7. БАТ је оптимизација енергетске ефикасности применом системског приступа

управљању енергијом у постројењу. Системи који се разматрају за оптимизацију у целини су, на пример:

- процесне јединице (видети секторске *BREF* документе)
- системи за грејање као што су:
 - пара (видети Одељак 3.2.)
 - топла вода
- хлађење и вакуум (видети *BREF* документ за индустријски расхладни систем - *ICS*)
- системи погоњени мотором, као што су:
 - компримовани ваздух (видети Одељак 3.7.)
 - пумпе (видети Одељак 3.8.)
- осветљење (видети Одељак 3.10.)
- сушење, сепарације и концентровање (видети Одељак 3.11).

Применљивост: Сва постројења. Обим и природа (нпр. ниво детаљности, учесталост оптимизације, системи који се разматрају у било ком тренутку) примене ове технике зависе од фактора као што су природа, величина и сложеност постројења, енергетске потребе компонентних процеса и система и технике чија се примена разматра.

4.2.2.4 Утврђивање и преиспитивање циљева и показатеља енергетске ефикасности

Евидентирани циљеви енергетске ефикасности који се могу квантификовати кључни су за постизање и одржавање енергетске ефикасности. Области које треба побољшати идентификују се на основу прегледа (видети БАТ 3). Потребно је утврдити показатеље за процену делотворности мера енергетске ефикасности. За процесне индустрије пожељни су показатељи повезани са капацитетом производње или услуга (нпр. GJ/t производа, видети Одељак 1.3), названи специфична потрошња енергије (*SEC*). Ако се не може успоставити јединствен енергетски циљ (као што је *SEC*), може се проценити ефикасност појединачних процеса, јединица или система, ако то помаже. Показатељи за процесе често су дати у релевантним секторским *BREF* документима (за преглед видети [283, EIPPCB]).

Параметри производње (као што су стопа производње и врста производа) варирају и могу утицати на измерену енергетску ефикасност и треба их евидентирати како би се објасниле варијације и обезбедило да се енергетска ефикасност оствари примењеним техникама (видети одељке 1.4 и 1.5). Коришћење и пренос енергије могу бити компликовани и границе постројења или система који се процењују треба пажљиво дефинисати на основу целокупних система (видети одељке 1.3.5 и 1.4.2 и БАТ 7). Енергију треба израчунати на основу примарне енергије или коришћења енергије приказаног као секундарна енергија за различите комуналне услуге (нпр. процесна топлота као коришћење паре у GJ/t, видети Одељак 1.3.6.1).

8. БАТ је утврђивање показатеља енергетске ефикасности спровођењем свих следећих активности:

- a. идентификовање одговарајућих показатеља енергетске ефикасности за постројење, а ако је потребно и за појединачне процесе, системе и/или јединице и мерење њихових промена током времена или након спровођења мера енергетске ефикасности (видети Одељке 1.3 и 1.3.4)
- b. идентификовање и евидентирање одговарајућих граница повезаних са показатељима (видети одељке 1.3.5 и 1.5.1)
- c. идентификовање и евидентирање фактора који могу проузроковати варијације у енергетској ефикасности релевантног процеса, система и/или јединица (видети одељке

1.3.6 и 1.5.2).

Применљивост: Сва постројења. Обим и природа (нпр. ниво детаљности) примене ових техника зависиће од природе, величине и сложености постројења, као и од потрошње енергије компонентних процеса и система..

Секундарна или финална енергија обично се користи за праћење текућих ситуација. У неким случајевима може бити најпогодније да се користе више показатеља секундарне или финалне енергије, на пример у индустрији целулозе и папира, где су и електрична енергија и пара дати као заједнички показатељи енергетске ефикасности. Приликом одлучивања о коришћењу (или промени) енергетских вектора и комуналних услуга, показатељ енергије који се користи може бити и секундарна или финална енергија. Међутим, могу се користити и други показатељи као што су примарна енергија или биланс угљеника како би се узели у обзир производња сваког вектора секундарне енергије и ефекти преноса загађења с медијума на медијум, у зависности од локалних околности (видети Одељак 1.3.6.1).

4.2.2.5 Упоредна анализа

Упоредна анализа је моћан алат за процену учинка постројења и ефикасности мера енергетске ефикасности, као и за превазилажење парадигматског слепила.² Подаци се могу наћи у секторским BREF документима, информацијама трговинских удружења, документима са националним смерницама, теоријским прорачунима енергије за процесе итд. Подаци треба да буду упоредиви и можда ће бити потребно исправити их, нпр. за врсту сировине. Поверљивост података може бити важна, на пример ако је потрошња енергије значајан део трошкова производње, иако је податке могуће заштитити (видети Одељак 2.16). Такође видети утврђивање енергетских показатеља у BAT 8.

Упоредна анализа се може применити и на процесе и методе рада (видети одељке 2.5 и 2.16).

9. BAT је спровођење систематских и редовних поређења са секторским, националним или регионалним референтним вредностима, ако су доступни валидирани подаци.

Применљивост: Сва постројења. Ниво детаљности зависиће од природе, величине и сложености постројења, као и од потрошње енергије компонентних процеса и система. Можда ће бити потребно разматрати питања поверљивости (видети Одељак 2.16): на пример, резултати упоредне анализе могу остати поверљиви. Валидирани подаци обухватају податке у BREF документима или податке које је проверила трећа страна. Период између упоредне анализе је специфичан за одређени сектор и обично је дуг (тј. ради се о годинама), јер се подаци о референтним вредностима ретко мењају брзо или значајно у кратком временском периоду.

4.2.3 Пројекат енергетске ефикасности (EED)

Фаза планирања новог постројења, јединице или система (или оних чија је реконструкција великог обима у току) нуди могућност да се размотре трошкови за енергију током животног века процеса, опреме и комуналних система и да се изаберу енергетски најефикасније опције, са најповољнијим трошковима током животног века (видети Одељак 2.1(с)).

10. BAT је оптимизација енергетске ефикасности приликом планирања новог постројења, јединице или система или њихове значајне надоградње (видети Одељак 2.3) узимајући у обзир следеће:

² Парадигматско слепило је термин који се користи за описивање феномена који се јавља када доминантна парадигма спречава сагледавање изводљивих алтернатива, тј. „начин на који то радимо је најбољи, јер смо то увек тако радили”.

- a. енергетски ефикасан пројекат (*EED*) треба започети у раним фазама идејног решења / фази идејног пројекта, чак и ако планиране инвестиције нису добро дефинисане. Пројекат енергетске ефикасности треба узети у обзир и у поступку јавног надметања
- b. развој и/или избор енергетски ефикасних технологија (видети одељке 2.1(k) и 2.3.1)
- c. може бити потребно спровести додатно прикупљање података као део пројекта или одвојено како би се допунили постојећи подаци или попунили празнине у знању
- d. рад на пројекту енергетске ефикасности треба да обави стручњак за енергетику
- e. почетно мапирање потрошње енергије треба такође да реши које стране у пројектним организацијама утичу на будућу потрошњу енергије и са њима треба да оптимизује пројекат енергетске ефикасности будућег постројења. На пример, особље у (постојећем) постројењу које је можда одговорно за прецизирање параметара пројектовања.

Применљивост: Сва нова и значајно реконструисана постројења, главни процеси и системи. Ако релевантна интерна стручна процена о енергетској ефикасности није доступна (нпр. индустрије које нису енергетски интензивне), треба тражити екстерну стручну процену о енергетској ефикасности (видети Одељак 2.3).

4.2.4 Повећана интеграција процеса

Постоје додатне користи од настојања да се интегрише процес као што је оптимизација коришћења сировина.

- 11. БАТ је настојање да се оптимизује коришћење енергије између више процеса или система (видети Одељак 2.4), у оквиру постројења или са трећом страном.**

Применљивост: Сва постројења. Обим и природа (нпр. ниво детаљности) примене ове технике зависиће од природе, величине и сложености постројења, као и од енергетских потреба компонентних процеса и система.

Сарадња и сагласност треће стране можда нису под контролом оператера и стога можда нису у обиму IPPC дозволе. У многим случајевима органи власти су омогућили такве договоре или су они трећа страна.

4.2.5 Одржавање подстицаја иницијатива за енергетску ефикасност

Да би се успешно постигло континуирано побољшање енергетске ефикасности током времена, неопходно је одржати подстицај програмâ енергетске ефикасности (видети Одељак 2.5).

- 12. БАТ је одржавање подстицаја програма енергетске ефикасности коришћењем различитих техника као што су:**

- a. примена посебног система управљања енергетском ефикасношћу (видети Одељак 2.1 и БАТ 1)
- b. обрачун коришћења енергије на основу стварних (измерених) вредности, што пребацује и обавезу и заслуге за енергетску ефикасност на корисника / платиоца рачуна за енергију (видети одељке 2.5, 2.10.3 и 2.15.2)

- c. стварање финансијских профитних центара за енергетску ефикасност (видети Одељак 2.5)
- d. упоредна анализа (видети Одељак 2.16 и БАТ 9)
- e. нов поглед на постојеће системе управљања, као што је коришћење оперативне изврсности (видети Одељак 2.5)
- f. коришћење техника управљања променама (такође карактеристика оперативне изврсности, видети Одељак 2.5).

Применљивост: Сва постројења. Може бити примерено користити једну технику или неколико техника заједно. Обим и природа (нпр. ниво детаљности) примене ових техника зависиће од природе, величине и сложености постројења, као и од потрошње енергије компонентних процеса и система.. Технике (a), (b) и (c) примењују се и одржавају према релевантним одељцима на које се упућује. Учесталост примене техника као што су (d), (e) и (f) треба да буде са довољним временским размаком да би се омогућила процена напретка програма енергетске ефикасности и стога је вероватно да ће за то бити потребно неколико година. Одржавање стручности

За спровођење и контролу управљања енергетском ефикасношћу потребни су људски ресурси и особље чији рад може да утиче на енергију треба да буде обучено (видети Одељак 2.1(d)(i) и (ii), и Одељак 2.6).

13. БАТ је одржавање стручности у енергетској ефикасности и системима који користе енергију коришћењем техника као што су:

- a. запошљавање квалификованог особља и/или обука особља. Обуку може да спроводи интерно особље, спољни експерти, може да се спроводи на формалним курсевима или самосталним учењем/развојем (видети Одељак 2.6)
периодично искључивање особља са мреже ради обављања временски ограниченог /
- b. специфичног испитивања (у матичном постројењу или у другим постројењима, видети Одељак 2.5)
- c. дељење интерних ресурса између локација (видети Одељак 2.5)
- d. коришћење одговарајуће квалификованих консултаната за испитивања на одређено време (нпр. видети Одељак 2.11)
ангажовање спољних сарадника за специјализоване системе и/или функције (нпр. видети Анекс 7.12)
- e. видети Анекс 7.12)

Применљивост: Сва постројења. Обим и природа (нпр. ниво детаљности) примене ових техника зависиће од природе, величине и сложености постројења, као и од енергетских потреба компонентних процеса и система..

4.2.6 Делотворна контрола процесâ

14. БАТ је обезбедити да се делотворна контрола процесâ спроводи техникама као што су:

- a. успостављање система који обезбеђују да су процедуре познате, разумљиве и да се поштују (видети одељке 2.1(d)(vi) и 2.5)

- b. старање о томе да се кључни параметри перформанси идентификују, оптимизују за енергетску ефикасност и прате (видети одељке 2.8 и 2.10)
- документовање или евидентирање ових параметара (видети одељке 2.1(d)(vi), 2.5, 2.10 и 2.15).
- c.

Применљивост: Сва постројења. Обим и природа (нпр. ниво детаљности) примене ових техника зависиће од сектора, природе, величине и сложености постројења, као и од енергетских потреба компонентних процеса и система..

4.2.7 Одржавање

Структурирано одржавање и поправка опреме која користи енергију и/или регулише потрошњу енергије у најкраћем могућем року неопходни су за остваривање и одржавање ефикасности (видети одељке 2.1(d)(vii), 2.9 и BAT 1).

15. BAT је спровођење активности одржавања у постројењима ради оптимизације енергетске ефикасности применом свега следећег:

- a. јасна расподела одговорности за планирање и спровођење активности одржавања
- b. успостављање структурираног програма одржавања на основу техничких описа опреме, норми итд, као и свих кварова опреме и последица тих кварова. Неке активности одржавања је најбоље планирати за периоде искључења постројења
- c. подржавање програма одржавања одговарајућим системима вођења евиденције и дијагностичким испитивањем
- d. идентификовање могућих губитака у енергетској ефикасности или места на којима би се енергетска ефикасност могла побољшати, на основу рутинског одржавања, кварова и/или аномалија
- e. идентификовање цурења, покварене опреме, истрошених лежајева итд. који утичу на коришћење енергије или је контролишу, као и њихово отклањање првом приликом.

Применљивост: Сва постројења. Обим и природа (нпр. ниво детаљности) примене ових техника зависиће од природе, величине и сложености постројења, као и од енергетских потреба компонентних процеса и система.. Брзо извршење поправки мора бити усклађено (по потреби) са одржавањем квалитета производа и стабилности процеса као и здравственим и безбедносним питањима извршења поправки у постројењу које функционише (нпр. може садржати покретну и/или врућу опрему итд.).

4.2.8 Праћење и мерење

Праћење и мерење су суштински део провере у систему „планирај-уради-провери-делуј”, као у управљању енергијом (Одељак 2.1). Такође су део делотворне контроле процесâ (видети BAT 14).

16. BAT је успостављање и одржавање документованих процедура за редовно праћење и мерење кључних карактеристика рада и активности које могу имати значајан утицај на енергетску ефикасност. Неке погодне технике приказане су у Одељку 2.10.

Применљивост: Сва постројења. Обим и природа (нпр. ниво детаљности) примене ове технике зависиће од природе, величине и сложености постројења, као и од енергетских потреба

компонентних процеса и система.

4.3 Најбоље доступне технике за постизање енергетске ефикасности у системима, процесима, активностима или опреми који користе енергију

Увод

Одељак 4.2.2.3 утврђује важност сагледавања *постројења као целине и процене потреба и намена различитих система, њихових повезаних енергија и њихових интеракција*. БАТ 7 даје примере система који се обично налазе у постројењима.

У Одељку 4.2. дате су БАТ које су у начелу применљиве на све системе, процесе и повезане активности. Оне обухватају:

- анализирање и упоредну анализу система и његовог учинка (БАТ 1, 3, 4, 8 и 9)
- планирање мера и инвестиција за оптимизацију енергетске ефикасности, узимајући у обзир трошкове и користи и ефекте преноса загађења с медијума на медијум (БАТ 2)
- за нове системе, оптимизацију енергетске ефикасности у пројекту за постројење, јединицу или систем и за избор процеса (БАТ 10)
- за постојеће системе, оптимизацију енергетске ефикасности система кроз његов рад и управљање тим системом, укључујући редовно праћење и одржавање (видети БАТ 14, 15 и 16).

У БАТ представљеним у овом одељку стога се претпоставља да се ове опште БАТ у одељку 4.2 примењују и на системе описане у наставку, као део њихове оптимизације.

4.3.1 Сагоревање

Сагоревање је процес у широкој примени за директно загревање (као што је производња цемента и креча, производња челика) и за индиректно загревање (као што је паљење система парних котлова и производња електричне енергије). Технике за енергетску ефикасност код сагоревања су према томе разматране у одговарајућим секторским *BREF* документима. За друге случајеве као што је сагоревање у повезаним активностима, у Области примене *BREF* документа о великим постројењима за сагоревање наводи се следеће:

„...мање јединице се евентуално могу додати постројењу да би се изградило једно веће постројење преко 50 MW. То значи да су све врсте конвенционалних електрана (нпр. парни котлови, постројења за комбиновану производњу топлотне и електричне енергије, постројења за даљинско грејање) које се користе за производњу механичке енергије и топлоте обухваћене овим радом (BREF документом о великим постројењима за сагоревање).”

17. БАТ су оптимизација енергетске ефикасности сагоревања релевантним техникама као што су:

- технике специфичне за одређене секторе приказане у вертикалним *BREF* документима
- технике приказане у Табели 4.1.

	Технике за секторе и повезане активности у којима сагоревање није обухваћено вертикалним BREF-ом				
	Технике у BREF-у о великим постројењима за сагоревање јул 2006. године по врстама горива и одељцима				Технике у овом документу (BREF о енергетској ефикасности) по одељцима
	Угаљ и лигнит	Биомаса и тресет	Течна горива	Гасовита горива	
Претходно сушење лигнит	4.4.2.				
Гасификација угља	4.1.9.1. 4.4.2. 7.1.2.				
Сушење горива		5.1.2. 5.4.2. 5.4.4.			
Гасификација биомасе		5.4.2. 7.1.2.			
Пресовање коре		5.4.2. 5.4.4.			
Експанзиона турбина за поновно искоришћење енергетског садржаја гасова под притиском				7.1.1 7.1.2. 7.4.1 7.5.1.	
Когенерација	4.5.5. 6.1.8.	5.3.3. 5.5.4.	4.5.5 6.1.8	7.1.6 7.5.2	3.4 Когенерација
Напредна компјутеризована контрола услова сагоревања ради смањења емисије и перформанси котла	4.2.1. 4.2.1.9. 4.4.3. 4.5.4.	5.5.3.	6.2.1 6.2.1.1 6.4.2 6.5.3.1	7.4.2 7.5.2	
Коришћење садржаја топлоте димних гасова за даљинско грејање	4.4.3.				
Мали вишак ваздуха	4.4.3. 4.4.6.	5.4.7.	6.4.2 6.4.5	7.4.3.	3.1.3 Смањење масеног протока димних гасова смањењем вишка ваздуха

	Технике за секторе и повезане активности у којима сагоревање није обухваћено вертикалним BREF-ом				
	Технике у BREF-у о великим постројењима за сагоревање јул 2006. године по врстама горива и одељцима				Технике у овом документу (BREF о енергетској ефикасности) по одељцима
	Угаљ и лигнит	Биомаса и тресет	Течна горива	Гасовита горива	
Снижавање температуре издувних гасова	4.4.3.		6.4.2.		3.1.1 Снижавање температуре димних гасова: • димензионисањем за максимални учинак плус израчунати фактор безбедности за нагле порасте • повећањем преноса топлоте у процес повећањем брзине преноса топлоте или повећањем или побољшањем површина за пренос топлоте • рекуперацијом топлоте комбиновањем додатног процеса (на пример, производња паре коришћењем економијера) за рекуперацију отпадне топлоте у димним гасовима • инсталирањем предгрејача ваздуха или воде или предгревањем горива разменом топлоте са димним гасовима (видети 3.1.1 и 3.1.1.1). Напомињемо да процес може захтевати предгревање ваздуха када је потребна висока температура пламена (стакло, цемент, итд.) • чишћењем површина за пренос топлоте које се постепено прекривају пепелом или угљеничним честицама, како би се одржала висока ефикасност преноса топлоте. Дуваљке чађи које раде периодично могу да одржавају зоне струјања чистим. Чишћење површина за пренос топлоте у зони сагоревања начелно се врши за време искључења ради инспекцијског прегледа и одржавања, али се у неким случајевима може применити и онлајн чишћење (нпр. грејачи рафинерије).
Ниска концентрација CO у димном гасу.	4.4.3.		6.4.2.		

Акумулација топлоте			6.4.2.	7.4.2.	
Пражњење расхладног торња	4.4.3.		6.4.2.		
Различите технике за систем за хлађење (видети <i>BREF</i> документ за индустријски расхладни систем - <i>ICS</i>)	4.4.3.		6.4.2.		

	Технике за секторе и повезане активности у којима сагоревање није обухваћено вертикалним BREF-ом				
	Технике у BREF-у о великим постројењима за сагоревање јул 2006. године по врстама горива и одељцима				Технике у овом документу (BREF о енергетској ефикасности) по одељцима
	Угаљ и лигнит	Биомаса и тресет	Течна горива	Гасовита горива	
Предгревање ложивог гаса помоћу отпадне топлоте				7.4.2.	3.1.1 Снижавање температуре димних гасова: • предгревање горива разменом топлоте са димним гасовима (видети 3.1.1). Напомињемо да процес може захтевати предгревање ваздуха када је потребна висока температура пламена (стакло, цемент, итд.)
Предгревање ваздуха за сагоревање				7.4.2.	3.1.1 Снижавање температуре димних гасова: • уградња предгрејача ваздуха размењивањем топлоте са димним гасовима (видети 3.1.1.1). Напомињемо да процес може захтевати предгревање ваздуха када је потребна висока температура пламена (стакло, цемент, итд.)
Рекуперативни и регенеративни горионици					3.1.2
Регулација и контрола горионика					3.1.4
Избор горива					Напомињемо да употреба нефосилних горива може бити одрживија, чак и ако је енергетска ефикасност нижа
Паљење кисеоником (окси-гориво)					3.1.6
Смањење губитака топлоте изолацијом					3.1.7
Смањење губитака кроз врата пећи					3.1.8
Сагоревање у флуидизованом слоју	4.1.4.2.	5.2.3.			

Табела 4.1: Технике за побољшање енергетске ефикасности система сагоревања

4.3.2 Парни системи

Пара је медијум за пренос топлоте у широкој употреби због своје нетоксичне природе, стабилности, ниске цене и високог топлотног капацитета, као и флексибилности у употреби. Ефикасност коришћења паре често се занемарује јер се не мери тако лако као термичка ефикасност котла. Може се одредити коришћењем алата као што су алати у BAT 5 заједно са одговарајућим праћењем (видети Одељак 2.10).

18. BAT за парне системе је оптимизација енергетске ефикасности коришћењем

техника као што су:

- технике специфичне за одређене секторе приказане у вертикалним *BREF* документима
- технике приказане у Табели 4.2.

Технике за секторе и повезане активности у којима парни системи нису обухваћени вертикалним BREF-ом		
Технике у BREF документу о енергетској ефикасности		
	Користи	Одељак у овом документу
ПРОЈЕКАТ		
Енергетски ефикасан пројекат и уградња ценовода за дистрибуцију паре	Оптимизује уштеде енергије	2.3
Пригушни уређај и употреба турбина са повратним притиском: користити турбине са повратним притиском уместо вентила за регулацију притиска	Обезбеђује ефикаснији метод смањења притиска паре за услуге ниског притиска. Применљиво када величина и економичност оправдавају коришћење турбине	
РАД И КОНТРОЛА		
Побољшати оперативне поступке и контроле котлова	Оптимизује уштеде енергије	3.2.4
Користити секвенцијалне контроле котлова (примењује се само на локацијама са више котлова)	Оптимизује уштеде енергије	3.2.4
Инсталирати изолационе пригушнице димних гасова (примењује се само на локацијама са више котлова)	Оптимизује уштеде енергије	3.2.4
ПРОИЗВОДЊА		
Предгревати напојну воду коришћењем: - отпадне топлоте, нпр. из процеса - економијзера који користе ваздух за сагоревање - деаерисане напојне воде за загревање кондензата - кондензовања паре која се користи за десорпцију и загревање напојне воде до деаератора преко измењивача топлоте	Поново се искоришћава расположива топлота из издувних гасова и преноси се назад у систем предгревањем напојне воде	3.2.5 3.1.1
Спречавање и уклањање наслага каменца на површинама за пренос топлоте. (Чисте површине за пренос топлоте у котлу)	Подстиче делотворан пренос топлоте са гасова од сагоревања до паре	3.2.6
Свести на минимум одмуљавање котла побољшањем третмана воде. Инсталирати аутоматску контролу укупних растворених чврстих материја	Смањује се количина укупних растворених чврстих материја у води у котлу, што омогућава мање одмуљавања и самим тим мањи губитак енергије	3.2.7
Допунити/обновити ватростални материјал котла	Смањује губитак топлоте из котла и поново успоставља ефикасност котла	3.1.7 2.9
Оптимизовати брзину одзрачивања деаератора	Своди на минимум губитак паре који се може избећи	3.2.8
Минимизирати губитке топлоте из котла настале због кратких циклуса	Оптимизује уштеде енергије	3.2.9
Одржавања котла		2.9
ДИСТРИБУЦИЈА		

Оптимизовати системе за дистрибуцију паре (посебно да би се		2.9 и 3.2.10
Изоловати пару од некоришћених водова	Своди се на минимум губитак паре који се може избећи и смањује се губитак енергије из цевовода и са површина опреме	3.2.10
Изолација на цевима за пару и цевима за поврат кондензата. (Обезбедити добру изолацију цевовода, вентила, фитинга и посуда у парном систему)	Смањује губитак енергије из цевовода и са површине опреме	3.2.11 и 3.2.11.1
Спровести програм контроле и поправке за парне замке	Смањује пролаз свеже паре у систем за кондензат и подстиче ефикасно функционисање опреме за пренос топлоте за крајњу употребу. Своди на минимум губитак паре који се може избећи	3.2.12
РЕКУПЕРАЦИЈА		

Технике за секторе и повезане активности у којима парни системи нису обухваћени вертикалним BREF-ом				
Сакупљање и враћање кондензата у котао ради поновне употребе. (Оптимизација рекулперације кондензата)	Поново се искоришћава топлотна енергија у кондензату и смањује се количина воде која се додаје у систем, штедећи на тај начин енергију и третирање хемикалијама			3.2.13
Поновна употреба флеш паре. (Коришћење кондензата под високим притиском за производњу паре под ниским притиском)	Искоришћава расположиву енергију у повратном кондензату			3.2.14
Поновно искоришћење енергије из одмуљавача котла	Преноси расположиву енергију у млазу са одмуљеним садржајем назад у систем, чиме се смањује губитак енергије			3.2.15
Технике у BREF-у о великим постројењима за сагоревање јул 2006. године по врстама горива				
	Угаљ и лигнит	Биомаса и тресет	Течна горива	Гасовита горива
Експанзиона турбина за поновно искоришћење енергетског садржаја гасова под притиском				7.4.1. и 7.5.1.
Замена лопатица турбине	4.4.3.	5.4.4.	6.4.2.	
Коришћење напредних материјала за постизање високих параметара паре	4.4.3.		6.4.2.	7.4.2.
Суперкритични параметри паре	4.4.3, 4.5.5		6.4.2.	7.1.4.
Двоструко догревање	4.4.3, 4.5.5		6.4.2, 6.5.3.1	7.1.4, 7.4.2, 7.5.2.
Регенеративна напојна вода	4.2.3, 4.4.3	5.4.4.	6.4.2.	7.4.2.
Коришћење садржаја топлоте димних гасова за даљинско грејање	4.4.3.			
Акумулација топлоте			6.4.2.	7.4.2.
Напредна компјутеризована контрола гасне турбине и котлова за накнадну рекулперацију				7.4.2.

Табела 4.2: Технике за побољшање енергетске ефикасности парних система

4.3.3 Рекулперација топлоте

Главне врсте система за рекулперацију топлоте описани су у Одељку 3.3:

- измењивачи топлоте (видети Одељак 3.3.1.)
- топлотне пумпе (видети Одељак 3.3.2.)

Системи за размену топлоте су у широкој употреби са dobrим резултатима у многим индустријским секторима и системима и у широкој употреби за спровођење BAT 5 и 11. Топлотне пумпе се све више користе.

Коришћење „отпадне” топлоте или вишка топлоте може бити одрживије од коришћења примарних горива, чак и ако је енергетска ефикасност нижа.

Рекулперација топлоте није применљива ако нема потражње која одговара кривој производње. Међутим, примењује се у све већем броју случајева, а многи од њих се могу наћи ван постројења, видети Одељак 3.4 и Анекс 7.10.

Технике за хлађење и повезане BAT описане су у BREF документу о индустријским расхладним системима, укључујући технике за одржавање измењивача топлоте.

19. ВАТ је одржавање ефикасности измењивача топлоте:

- a. периодичним праћењем ефикасности и
- b. спречавањем или уклањањем нечистоћа

Видети Одељак 3.3.1.1.

4.3.4 Когенерација

Постоји значајно интересовање за когенерацију, подржано на нивоу Европске заједнице усвајањем Директиве 2004/8/ЕЗ о промовисању когенерације и Директиве 2003/96/ЕЗ о опорезивању енергије, као и разним политикама и подстицајима на националном нивоу. Релативно мала постројења сада могу бити економски изводљива, а могу бити доступни и подстицаји. У многим случајевима когенерација је успешно уграђена ауз помоћ локалних органа. Видети Одељак 3.4 и Анекс 7.10.3 и 7.10.4.

Моделовање комуналних услуга, описано у Одељку 2.15.2, може помоћи у оптимизацији система за производњу и рекулпацију топлоте, као и у управљању продајом и куповином вишка енергије.

20. ВАТ је тражење могућности за когенерацију, унутар и/или ван постројења (са трећом страном).

Применљивост: Сарадња и сагласност треће стране можда нису под контролом оператера и стога можда нису у обиму IPPC дозволе.

Когенерација ће вероватно зависити од економских услова колико и оптимизација енергетске ефикасности. Прилике за примену когенерације треба тражити у препознавању могућности, инвестицијама било на страни произвођача или потенцијалног купца, идентификацији потенцијалних партнера или промени економских околности (топлота, цене горива итд.).

Начелно, когенерација се може разматрати:

- када је потражња за топлотом и енергијом истовремена
- када се потражња за топлотом (на лицу места и/или ван локације), у смислу количине (време рада током године), температуре итд. може задовољити коришћењем топлоте из постројења за комбиновану производњу топлотне и електричне енергије (постројења СНР) и не може се очекивати значајно смањење потражње за топлотом.

Одељак 3.4 разматра примену когенерације, различите врсте постројења СНР и њихову применљивост у појединачним случајевима.

Успешно спровођење може зависити од одговарајуће цене горива и/или топлоте у односу на цену електричне енергије. У многим случајевима органи власти (на локалном, регионалном или националном нивоу) омогућили су такве договоре или су они трећа страна.

4.3.5 Напајање електричном енергијом

Квалитет напајања електричном енергијом и начин на који се енергија користи могу утицати на енергетску ефикасност, видети Одељак 3.5. Ово је можда тешко разумети и често се превиди. Често постоје губици енергије у виду непродуктивне енергије унутар постројења и у спољној мрежи за напајање. Такође може доћи до губитка капацитета у систему дистрибуције електричне

енергије у постројењу, што доводи до пада напона, који проузрокује прегревање и преурањени квар мотора и друге опреме. То такође може довести до повећаних трошкова приликом куповине електричне енергије.

21. ВАТ је повећање фактора снаге према захтевима локалног дистрибутера електричне енергије применом техника као што су технике из Табеле 4.3., према применљивости (видети Одељак 3.5.1).

Техника	Применљивост:
Уградња кондензатора у кола наизменичне струје ради смањења величине реактивне снаге	Сви случајеви. Ниска цена и дуготрајност, али захтева стручну примену
Свођење на минимум рада мотора у празном ходу или мало оптерећених мотора	Сви случајеви.
Избегавање функционисања опреме преко номиналног напона	Сви случајеви.
Приликом замене мотора, коришћењем енергетски ефикасних мотора (видети Одељак 3.6.1)	Приликом замене

Табела 4.3: Технике корекције фактора електричне енергије за побољшање енергетске ефикасности

22. ВАТ је провера хармоника у напајању електричном енергијом и примена филтера по потреби (видети Одељак 3.5.2).

23. ВАТ је оптимизација ефикасности напајања коришћењем техника као што су технике у Табели 4.4, према применљивости:

Техника	Применљивост	Одељак у овом документу
Обезбедити да су каблови за напајање исправних димензија за потребну снагу	Када се опрема не користи, нпр. при искључењу или приликом постављања или премештања опреме	3.5.3
Трансформатор треба да ради са оптерећењем изнад 40–50 % номиналне снаге	- за постојећа постројења: када је тренутни фактор оптерећења испод 40% и постоји више од једног трансформатора - приликом замене, користити трансформатор са малим губицима и са оптерећењем од 40-75%	3.5.4
Користити трансформаторе високе ефикасности односно са мали губицима	Приликом замене или ако постоји исплативост током целог животног века	3.5.4
Поставити опрему са великим потребама за струјом што ближе извору напајања (нпр. трансформатору)	Приликом постављања или премештања опреме	3.5.4

Табела 4.4: Технике за побољшање енергетске ефикасности напајања електричном енергијом

4.3.6 Подсистеми погоњени електромотором³

Електромотори су у широкој употреби у индустрији. Замена електрично ефикасним моторима

³ У овом документу „систем” се користи да означи скуп повезаних предмета или уређаја који функционишу заједно у одређену сврху, нпр. вентилације, CAS. Видети расправу о границама система у одељцима 1.3.5 и 1.5.1. Ови системи обично обухватају подсистеме мотора (или компонентне системе).

(EEM) и погонима са променљивом брзином (VSD) једна је од најлакших мера када се разматра енергетска ефикасност. Међутим, ово треба учинити у контексту разматрања целог система у којем се мотор налази, у супротном постоје ризици од:

- губитка потенцијалних користи од оптимизације употребе и величине система, а накнадно и оптимизације захтева у погледу моторног погона
- губитка енергије ако се погон са променљивом брзином примени у погрешном контексту.

Кључни системи који користе електромоторе су:

- компримовани ваздух (CAS, видети Одељак 3.7.)
- пумпе (видети Одељак 3.8.)
- грејање, вентилација и климатизација (видети Одељак 3.9)
- хлађење (видети *BREF* документ о индустријским расхладним системима)

24. ВАТ је оптимизација електромотора следећим редоследом (видети Одељак 3.6):

1. оптимизација целог система чији је мотор део (нпр. система за хлађење, видети Одељак 1.5.1)
2. затим оптимизација мотора у систему према новим одређеним захтевима оптерећења, применом једне или више техника у Табели 4.5, према применљивости

Мера уштеде енергије у погоњеном систему	Применљивост	Одељак у овом документу ⁴
ИНСТАЛИРАЊЕ или РЕКОСТРУКЦИЈА СИСТЕМА		
Коришћење енергетски ефикасних мотора	Исплативост током целог	3.6.1
Правилно димензионисање мотора	Исплативост током целог	3.6.2
Инсталирање погона са променљивом брзином (VSD)	Употреба погона са променљивом брзином може бити ограничена захтевима у погледу безбедности и сигурности. Према оптерећењу. Напомена: у системима са више машина и системима са променљивим оптерећењем (нпр. CAS) може бити оптимално користити само један VSD мотор	3.6.3
Инсталирање високоефикасних система преноса / редуктора	Исплативост током целог животног века	3.6.4
Користити: • директно спајање, ако је могуће • синхроне каишеве или зупчасте клинасте каишеве уместо клинастих каишева • спиралне зупчанике уместо пужних	Сва	3.6.4
Енергетски ефикасна поправка мотора (EEMR) или замена са EEM	Приликом поправке	3.6.5

Премотавање: избегавати премотавање и заменити са <i>EEM</i> или користити сертификованог извођача за премотавање (<i>EEMR</i>)	Приликом поправке	3.6.6
Контрола квалитета снаге	Исплативост током целог	3.5
РАД и ОДРЖАВАЊЕ СИСТЕМА		
Подмазивање, прилагођавање, подешавање	Сви случајеви.	2.9
Напомена 1: Ефекти преноса загађења с медијума на медијум, Применљивост и Економичност приказани су у Одељку 3.6.7		

Табела 4.5: Технике за побољшање енергетске ефикасности електромотора

3. када су системи који користе енергију оптимизовани, оптимизовати преостале (неоптимизоване) моторе према Табели 4.5 и критеријумима као што су:
 - i. давање приоритета осталим моторима који раде више од 2000 сати годишње ради замене електрично ефикасним моторима
 - ii. код електромотора који покрећу променљиво оптерећење, раде са мање од 50% капацитета више од 20% свог времена рада и раде више од 2000 сати годишње треба размотрити њихово опремање погоном са променљивом брзином.

4.3.7 Системи компримованог ваздуха (CAS)

Компримовани ваздух је у широкој употреби или као део процеса или за обезбеђивање механичке енергије. У широкој употреби је у условима где постоји ризик од експлозије, паљења итд. У многим случајевима користи се као саставни део процеса (као што је обезбеђивање азота ниског квалитета као инертне атмосфере и за дување, обликовање или мешање) и тешко је проценити његову механичку ефикасност. У неким случајевима, нпр. када покреће мале турбине као што су алати за монтажу, има ниску укупну ефикасност, а ако нема ограничења у погледу здравља и безбедности, може се размотрити његова замена другим погонима (видети Одељак 3.7).

25. **ВАТ је оптимизација система компримованог ваздуха (CAS) коришћењем техника као што су технике у Табели 4.6, према применљивости:**

Техника	Применљивост	Одељак у овом документу
ПРОЈЕКАТ, ИНСТАЛАЦИЈА или РЕКОСТРУКЦИЈА СИСТЕМА		
Целокупан пројекат система, укључујући системе са више притисака	Нова или са значајном надоградњом	3.7.1
Надоградња компресора	Нова или са значајном надоградњом	3.7.1
Побољшање хлађења, сушења и филтрирања	Ово не укључује чешћу замену филтера (видети у наставку)	3.7.1
Смањење губитака притиска услед трења (на пример, повећањем пречника цеви)	Нова или са значајном надоградњом	3.7.1
Побољшање погона (високоефикасни мотори)	Најисплативије у малим системима (<10 kW)	3.7.2, 3.7.3, 3.6.4
Побољшање погона (регулација брзине)	Применљиво на системе са променљивим оптерећењем. У постројењима са више машина, само једна машина треба да буде опремљена погоном са променљивом брзином	3.7.2

Употреба софистицираних система управљања		3.7.4
Рекулпација отпадне топлоте за употребу у другим функцијама	Напомињемо да је добитак у смислу енергије, а не потрошње електричне енергије, јер се електрична енергија претвара у корисну топлотну енергију	3.7.5
Користити спољашњи хладан ваздух за упис	Ако постоји приступ	3.7.8
Складиштење компримованог ваздуха у близини места са великом флукуацијом коришћења	Сви случајеви.	3.7.10
РАД И ОДРЖАВАЊЕ СИСТЕМА		
Оптимизација одређених уређаја за крајњу употребу	Сви случајеви.	3.7.1
Смањење цурења ваздуха	Сви случајеви. Највећи потенцијални	3.7.6
Чешћа замена филтера	Преиспитивање у свим случајевима	3.7.7
Оптимизација радног притиска	Сви случајеви.	3.7.9

Табела 4.6: Технике за побољшање енергетске ефикасности система компримованог ваздуха

4.3.8 Пумпни системи

Око 30–50% енергије коју троше пумпни системи може се уштедети променом опреме или система контроле (видети Одељак 3.8).

За електромоторе који се користе за покретање пумпи, видети ВАТ 24. Међутим, употреба погона са променљивом брзином (кључна техника) поменута је и у Табели 4.7.

26. ВАТ је оптимизација пумпног система коришћењем техника у Табели 4.7, према применљивости (видети Одељак 3.8):

Техника	Применљивост	Одељак у овом документу	Додатне информације
ПРОЈЕКАТ			
Избегавати превелике димензије при избору пумпи и заменити превелике пумпе	За нове пумпе: сви случајеви За постојеће пумпе: исплативост током целог животног века		Највећи појединачни извор губитка енергије пумпе
Ускладити правилан избор пумпе са одговарајућим мотором за рад	За нове пумпе: сви случајеви За постојеће пумпе: исплативост током целог животног века	3.8.2 3.8.6	
Пројекат цевоводног система (видети Дистрибутивни систем, у наставку)		3.8.3	
КОНТРОЛА и ОДРЖАВАЊЕ			
Систем контроле и регулације	Сви случајеви.	3.8.5	
Искључити непотребне пумпе	Сви случајеви.	3.8.5	
Употреба погона са променљивом брзином (VSD)	Исплативост током целог животног века Није применљиво ако су протоци константни	3.8.5	Видети ВАТ 24, у Одељку 4.3.6
Употреба више пумпи (постепено укључивање)	Када је проток пумпања мањи од половине максималног појединачног капацитета	3.8.5	
Редовно одржавање. Ако непланирано одржавање постане превише често, проверити: • кавитацију • хабање • погрешан тип пумпе	Сви случајеви. Поправити или заменити по потреби	3.8.4	
ДИСТРИБУТИВНИ СИСТЕМ			
Свести на минимум број вентила и кривина имајући у виду очување неометаног функционисања и одржавања	Сви случајеви у пројектовању и инсталацији (укључујући измене). Може бити потребан квалификовани технички савет	3.8.3	
Избегавање превише кривина (посебно уских кривине)	Сви случајеви у пројектовању и инсталацији (укључујући измене). Може бити потребан квалификовани технички савет	3.8.3	
Обезбедити да пречник цевовода није превише мали (исправан пречник цевовода)	Сви случајеви у пројектовању и инсталацији (укључујући измене). Може бити потребан квалификовани технички савет	3.8.3	

Табела 4.7: Технике за побољшање енергетске ефикасности пумпног система

Напомињемо да управљање преко команде гаса троши мање енергије него бајпас контрола или одсуство контроле. Међутим, све то је расипање енергије и треба размотрити њихову замену у складу са величином пумпе и учесталошћу коришћења.

4.3.9 Системи грејања, вентилације и климатизације (HVAC)

Типичан HVAC систем обухвата опрему која обавља неке или све следеће функције:

- грејање система (котлови, видети Одељак 3.2; топлотне пумпе, видети Одељак 3.3.2, итд.)
- хлађење (видети Одељак 3.3.)
- пумпе (видети Одељак 3.8.)
- измењивачи топлоте (видети Одељак 3.3.1)) који преносе или апсорбују топлоту из простора или процеса
- грејање и хлађење простора (видети Одељак 3.9.1)
- вентилација вентилаторима који извлаче или доводе ваздух кроз канале, до или од измењивача топлоте односно спољашњег ваздуха (видети Одељак 3.9.2).

Студије су показале да око 60% енергије у HVAC систему троши чилер/топлотна пумпа, а преосталих 40% периферне машине. Климатизација се све више користи у целој Европи, посебно на југу.

Вентилација је неопходна за функционисање многих индустријских постројења. Она:

- штити особље од емисије загађујућих материја и топлоте унутар просторија
- одржава чисту радну атмосферу ради заштите квалитета производа.

Захтеви могу бити диктирани здравственим, безбедносним и процесним факторима (видети Одељак 3.9).

27. БАТ је оптимизација система грејања, вентилације и климатизације коришћењем техника као што су:

- за вентилацију, загревање и хлађење простора, технике у Табели 4.8 према применљивости
- за грејање, видети одељке 3.2 и 3.3.1, и БАТ 18 и 19
- за пумпе, видети Одељак 3.8 и БАТ 26)
- за хлађење, расхладу и измењиваче топлоте, видети *BREF* документ о индустријским расхладним системима, као и Одељак 3.3 и БАТ 19 (у овом документу).

Мера уштеде енергије	Применљивост	Одељак у овом документу
ПРОЈЕКАТ И КОНТРОЛА		
Целокупни пројекат система. Идентификовати и опремити просторе одвојено за: • општу вентилацију • специфичну вентилацију • процесну вентилацију	Нова или са значајном надоградњом. Размотрити накнадну уградњу на основу исплативости током целог животног века	3.9.1 3.9.2.1
Оптимизовати број, облик и величину усисних отвора	Нова или надограђена	3.9.2.1
Користити вентилаторе: • високе ефикасности • пројектоване за рад оптималном брзином	Исплативо у свим случајевима	3.9.2.1 3.9.2.2
Управљати протоком ваздуха и размотрити вентилацију са двоструким протоком	Нова или са значајном надоградњом	3.9.2.1
Пројекат система за ваздух: • канали су довољно велики • канали кружног облика • избегавати дугачке водове и препреке као што су кривине, уски сегменти	Нова или са значајном надоградњом	3.9.2.1
Оптимизовати електромоторе и размотрити уградњу погона са променљивом брзином	Сви случајеви. Исплатива накнадна уградња	3.9.2.1, 3.9.2.2, 3.6, 3.6.3, 3.6.7 и ВАТ 24
Коришћење аутоматских система контроле. Интеграција са централизованим системима техничког управљања	Сва нова и значајне надоградње. Исплатива и једноставна надоградња у свим случајевима	3.9.2.1 3.9.2.2
Интеграција ваздушних филтера у систем ваздушних канала и рекуперација топлоте из издувног ваздуха (измењивачи топлоте)	Нова или са значајном надоградњом. Размотрити накнадну уградњу на основу исплативости током целог животног века Треба узети у обзир следећа питања: термичку ефикасност, губитак притиска и потребу за редовним чишћењем	3.9.2.1 3.9.2.2
Смањење потребе за грејањем/хлађењем уз помоћ: • изолације зграда • ефикасног застакљивања • смањења инфилтрације ваздуха аутоматског затварања врата • дестратификације • задавања ниже температуре током производних периода (програмабилна регулација) • снижења задате температуре за грејање и њеног повећања за хлађење	Размотрити у свим случајевима и применити у складу са исплативошћу трошкова	3.9.1
Побољшати ефикасности система за грејање кроз: • рекуперацију или коришћење отпадне топлоте (Одељак 3.3.1) • топлотне пумпе • радијативне и локалне системе за грејање заједно са сниженим задатим температурама у ненасељеним деловима зграда	Размотрити у свим случајевима и применити у складу са исплативошћу трошкова	3.9.1
Побољшати ефикасност расхладног система коришћењем бесплатног хлађења	Применљиво у посебним околностима	3.9.3
ОДРЖАВАЊЕ		
Прекинути или смањити вентилацију ако је	Сви случајеви.	3.9.2.2
Старати се да систем буде непропустљив	Сви случајеви.	3.9.2.2
Проверити да ли је систем балансиран	Сви случајеви.	3.9.2.2

Управљање протоком ваздуха:	Сви случајеви.	3.9.2.2
Филтрирање ваздуха, оптимизовати: • ефикасност рециклаже • губитак притиска • редовно чишћење/замена филтера • редовно чишћења система	Сви случајеви.	3.9.2.2

Табела 4.8: Технике за побољшање енергетске ефикасности система грејања, вентилације и климатизације

4.3.10 Осветљење

Здравље и безбедност на раду су критеријум приоритета за захтеве система осветљења. Енергија система осветљења може се оптимизовати у складу са захтевима посебне употребе, видети Одељак 3.10.

28. ВАТ је оптимизација система вештачког осветљења коришћењем техника као што су технике у Табели 4.9., према применљивости (видети Одељак 3.10):

<u>Техника</u>	<u>Применљивост</u>
<u>АНАЛИЗА и ПРОЈЕКАТ ЗАХТЕВА ЗА ОСВЕТЉЕЊЕ</u>	
<u>Идентификовати захтеве за осветљење у смислу интензитета и спектралног садржаја потребног за предвиђени задатак</u>	<u>Сви случајеви.</u>
<u>Планирање простора и активности како би се оптимизовало коришћења природног светла</u>	<u>Ако се то може остварити редовним оперативним прераспоређивањем или прераспоређивањем одржававања, размотрити у свим случајевима. Ако су потребне структурне промене, нпр. грађевински радови, нова или надограђена постројења</u>
<u>Избор расветних тела и лампи према специфичним захтевима за предвиђену употребу</u>	<u>Исплативост током целог животног века</u>
<u>РАД, КОНТРОЛА и ОДРЖАВАЊЕ</u>	
<u>Коришћење система за управљање осветљењем, укључујући сензоре заузетости, тајмере итд.</u>	<u>Сви случајеви.</u>
<u>Обука станара зграде да користе опрему за осветљење на најефикаснији начин</u>	<u>Сви случајеви.</u>

Табела 4.9: Технике за побољшање енергетске ефикасности система осветљења

4.3.11 Процеси сушења, сепарације и концентровања

Сепарација (обично) чврсте материје од течности може се извршити у једној или више фаза. Оптимизацијом корака процеса неопходних за добијање потребног производа могу се остварити значајне уштеде енергије. Енергетска ефикасност може се оптимизовати комбиновањем две или више техника (видети Одељак 3.11).

29. ВАТ је оптимизација процеса сушења, сепарације и концентровања коришћењем техника као што су технике у Табели 4.10 према применљивости и тражење могућности за коришћење механичке сепарације у комбинацији са термичким процесима:

<u>Техника</u>	<u>Применљивост</u>	<u>Додатне информације</u>	<u>Одељак у овом документу</u>
ПРОЈЕКАТ			
<u>Изабрати оптималну технологију сепарације или комбинацију техника (у наставку) за одређену процесну опрему</u>	<u>Сви случајеви.</u>		<u>3.11.1</u>
РАД			
<u>Коришћење вишка топлоте из других процеса</u>	<u>Зависи од доступности вишка топлоте у постројењу (или од треће стране)</u>	<u>Сушење је добар начин употребе вишка топлоте</u>	<u>3.11.1</u>
<u>Користити комбинацију техника</u>	<u>Размотрити у свим случајевима</u>	<u>Може имати производне користи, нпр. побољшани квалитет производа, повећани производни капацитет</u>	<u>3.11.1</u>
<u>Механички процеси, нпр. филтрација, мембранска филтрација</u>	<u>Зависно од процеса. Да би се постигла висока сувоћа уз најнижу потрошњу енергије, размотрити их у комбинацији са другим техникама</u>	<u>Потрошња енергије може бити за неколико редова величине мања, али се неће постићи висок проценат сувоће</u>	<u>3.11.2</u>
<u>Термички процеси, нпр.</u> • <u>сушаре са директним загревањем</u> • <u>сушаре са индиректним загревањем</u> • <u>вишеструки ефекат</u>	<u>У широкој употреби, али ефикасност се може побољшати разматрањем других опција из ове табеле</u>	<u>Сушаре са конвективним (директним) загревањем су можда опција са најнижом енергетском ефикасношћу</u>	<u>3.11.3</u> <u>3.11.3.1</u> <u>3.11.3.2</u> <u>3.11.3.3</u> <u>3.11.3.6</u>
<u>Директно сушење</u>	<u>Видети термичке и радијантне технике, као и прегрејану пару</u>	<u>Сушаре са конвективним (директним) загревањем можда су опција са најнижом енергетском ефикасношћу</u>	<u>3.11.3.2</u>
<u>Прегрејана пара</u>	<u>Свака сушара са директним загревањем може се накнадно опремити прегрејаном паром. Висока цена, потребна је процена исплативости током целог животног века. Висока температура може оштетити производ</u>	<u>Из овог процеса се може рекуперисати топлота</u>	<u>3.11.3.4</u>
<u>Рекулперација топлоте (укључујући MVR и топлотне пумпе)</u>	<u>Размотрити за скоро све континуиране конвективне сушаре загреване топлим ваздухом</u>		<u>3.11.1</u> <u>3.11.3.5</u> <u>3.11.3.6</u>
<u>Оптимизација изолације система за сушење</u>	<u>Размотрити за све системе. Може се накнадно уградити</u>		<u>3.11.3.7</u>
<u>Радијациони процеси, нпр.</u> • <u>инфрацрвено зрачење (IR)</u> • <u>високофреквентно зрачење (HF)</u> • <u>микроталасно зрачење (MW)</u>	<u>Може се лако накнадно уградити. Директна примена енергије на компоненту која се суши. Компактни су и смањују потребу за екстракцију ваздуха. Инфрацрвено зрачење је ограничено димензијама подлоге. Висока цена, потребна је процена исплативости током целог животног века</u>	<u>Ефикасније грејање. Може повећати производни капацитет заједно са конвекцијом или кондукцијом</u>	<u>3.11.4</u>
КОНТРОЛА			
<u>Аутоматизација процеса у процесима термичког сушења</u>	<u>Сви случајеви.</u>	<u>Могу се остварити уштеде између 5% и 10% у поређењу са коришћењем традиционалних емпиријских управљачких уређаја</u>	<u>3.11.5</u>

Табела 4.10: Технике система сушења, сепарације и концентровања за побољшање енергетске ефикасности