



3

---

# **КАКО СПРЕЧИТИ ОПАСНЕ КЛИМАТСКЕ ПРОМЕНЕ?**

# 3 | Како спречити опасне климатске промене?

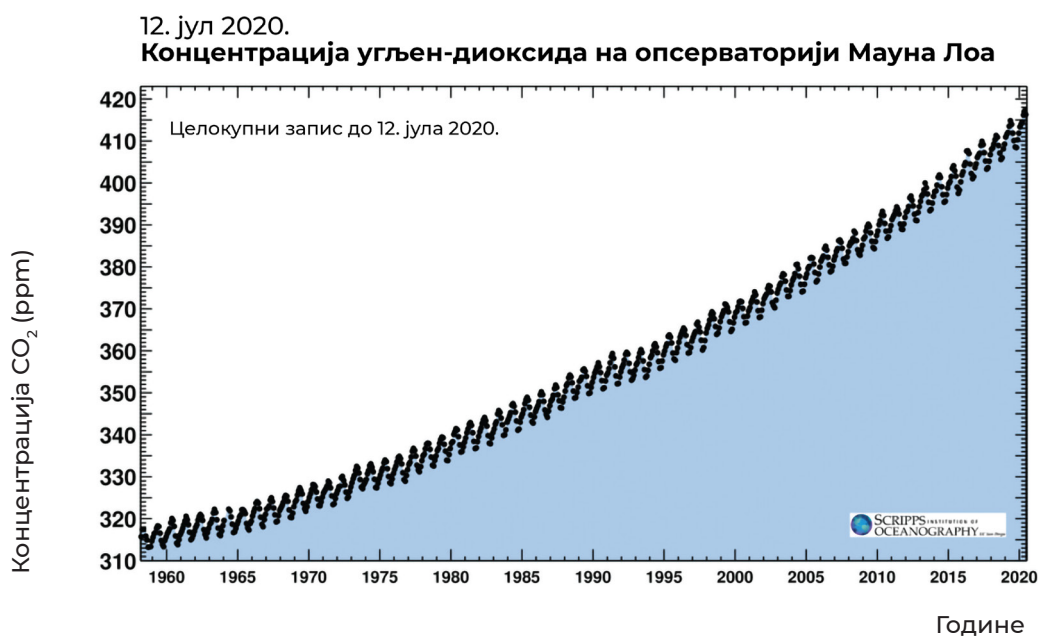
Већ је познато да се концентрација гасова са ефектом стаклене баште у атмосфери последњих деценија врло брзо повећава (сл. 3.1.1). У последњих неколико стотина хиљада година, у периодима отопљавања током међуледених доба и периодима хлађења током ледених доба, природни садржај угљен-диоксида у атмосфери варирао је између 180 и 300 честица  $\text{CO}_2$  на милион честица (енг. parts per million - ppm).

У 2013. години, ниво угљен-диоксида у атмосфери је први пут током најмање 800.000 година премашио 400 ppm. Концентрација угљен-диоксида је наставила да убрзано расте, достижући вредност од 421 ppm у 2022. години. Овај пораст је резултат повећања нето емисија гасова са ефектом стаклене баште, који настају као разлика између количине емитованих гасова, укључујући емисије настале људском активношћу, и количине тих гасова коју природни системи, попут шума, могу да апсорбују.

У периоду 2010–2022. године, ниво емисија гасова са ефектом стаклене баште био је виши него у било ком претходном периоду људске историје. Концентрација гасова са ефектом стаклене баште у атмосфери наставиће да расте све док годишње емисије не буду једнаке или мање од количине коју природни системи могу да уклоне из атмосфере.

Слика 3.1.1

Раст концентрације угљен-диоксида у атмосфери од 1960.





Од почетка индустријске револуције, глобалне емисије гасова са ефектом стаклене баште непрекидно расту. Сви становници планете доприносе оваквим климатским променама, јер својим активностима учествују у емисији ових гасова. Као крајњи корисници добара и услуга, зависимо од енергије која се углавном добија из необновљивих извора, попут фосилних горива (нафте, угља и природног гаса). Производња електричне и топлотне енергије, као и производња робе и услуга, одговорна је за више од половине свих емисија гасова са ефектом стаклене баште.

Већ се дискутовало о негативним утицајима климатских промена на здравље људи и стање животне средине. Научно је потврђено да су промене климе широко распрострањене, брзе и интензивне. Очекивања су да ће се наставити, и да ће се, према извештајима Међувладиног панела за климатске промене, просечна глобална температура повећати изнад 1,5 °C током наредних двадесет година. Уколико се не предузме хитно, брзо и значајно смањење емисија гасова са ефектом стаклене баште, ограничење пораста глобалне температуре за 1,5-2 °C постаће неизводљиво.

Да би се смањила концентрација гасова са ефектом стаклене баште у атмосфери и ограничило глобално загревање, неопходно је предузети брзе и одрживе мере за смањење емисија угљен-диоксида, метана и других гасова са ефектом стаклене баште већ у овој деценији, како би се постигле нулте нето емисије до 2050. године. Осим тога, смањење аеросола и одређених честица у атмосфери, које имају релативно кратак животни век, не би само ублажило климатске промене већ би и побољшало квалитет ваздуха, смањило негативне утицаје на здравље људи и допринело одрживом развоју. Ове мере треба да буду праћене стратегијама које имају позитиван утицај на природу, као што су обогаћивање биодиверзитета, складиштење угљеника, пречишћавање воде и смањење ризика од пандемија. На крају, смањење емисија гасова са ефектом стаклене баште допринело би већој отпорности најрањивијих сектора нашег друштва.

Многе државе предузеле су акције за смањење пораста емисија. До 2022. године, већина индустријски развијених земаља већ је имала праксу дужу од десет година у смањењу емисија гасова са ефектом стаклене баште. Многе земље у развоју предузеле су мере за успоравање раста емисија. Међутим, научна истраживања су показала да досадашње мере нису довољне и да је неопходна дубока трансформација система у свим земљама и секторима привреде и друштва како би се постигле нулте нето емисије гасова са ефектом стаклене баште до средине овог века.



Шта то представља у пракси и како се може смањити концентрација гасова са ефектом стаклене баште у атмосфери? Постоји неколико начина за то.

Први је прелазак на изворе енергије који немају негативан утицај на климу. Када се упореде различите врсте фосилних горива, највеће емисије гасова са ефектом стаклене баште настају приликом сагоревања угља, за њим следе сагоревање нафте и њених деривата и, на крају, сагоревање природног гаса. Ово су такозвани необновљиви видови енергије.

Међутим, могуће је производити енергију и без употребе фосилних горива. Још од давнина, људи су користили топлоту сунца, снагу ветра и снагу водотокова, као и биомасу. Реч је о обновљивим изворима енергије. Савремене технологије омогућавају њихову ширу употребу. Брзи пораст коришћења обновљивих извора енергије треба да иде у корак са постепеним престанком употребе фосилних горива. Други извори енергије без угљеника, као што је нуклеарна енергија, могу знатно допринети смањењу емисија гасова са ефектом стаклене баште у многим земљама, под условом да су све неопходне мере безбедности пажљиво примењене.

Други начин смањења емисије гасова са ефектом стаклене баште је уштедом енергије на дневном нивоу, што се постиже развојем енергетски ефикаснијих машина и кућних апарата, побољшањем енергетске ефикасности зграда и повећањем електрификације и складиштења енергије.

Индустријски процеси током којих се емитују велике количине гасова са ефектом стаклене баште, попут производње гвожђа, челика и цемента, треба да постану нискоугљенични, а електрификација у саобраћају треба да се убрза. Поред тога, неопходне су промене навика код људи ради уштеде енергије и воде.

Трећи приступ фокусиран је на људски и технолошки допринос уклањању угљен-диоксида из атмосфере и океана, што је процес који се природно одвија преко биљака. Биљке апсорбују угљен-диоксид, па је смањењем сече шума и повећањем пошумљавања могуће допринети смањењу концентрације гасова са ефектом стаклене баште у атмосфери. Примена еколошки прихватљивих пољопривредних пракси, као и обнављање и заштита екосистема, може омогућити тлу да апсорбује више угљеника, чиме се остварују и друге користи одрживог развоја. Иако су нове технологије за уклањање угљен-диоксида из атмосфере још у раним фазама развоја и примене, оне пружају наду да ће се ускоро моћи смањити емисије које се не могу потпуно избећи, као што су оне у пољопривреди.

Климатске промене су сложен глобални проблем који се може решити искључиво сарадњом између влада свих земаља и „свеобухватним друштвеним приступом“, који подразумева придруживање пословног света напорима за откривањем климатских ризика и управљањем климатским ризицима.

# 3.1

## „Зелени“ извори енергије

### 3.1.1

#### Шта је енергија?

Све што је икада створено у свету, било природним путем, било људском активношћу, створено је коришћењем енергије. Да би се добио било који облик енергије, неопходно је неки други облик енергије трансформисати у жељени.

На пример – јогурт је стигао у продавницу из фабрике. У фабрици су га произвели и упаковали радници. Јогурт настаје природним процесом ферментације млека уз помоћ одређених бактерија. Деловањем бактерија долази до ферментације, при чему млечни шећер – лактоза прелази у млечну киселину. Машине и уређаји који су коришћени за прављење јогурта израђени су од одређених материјала, на пример челика, пластике и другог. Ови материјали потичу из материјала извучених из Земљине коре. Саме машине покреће енергија. Дакле, све што постоји настало је коришћењем енергије. И ми сами израсли смо из ембриона који је за свој раст користио енергију хемијских једињења.

Да ли је заиста могуће да стално узимамо од природе, а не пружамо ништа заузврат? Наравно да не! Енергију коју примамо претварамо у друге облике и враћамо је свету. Дакле, енергија никада не може нестати, она се трансформише у друге облике енергије, или се преноси са једног тела на друго тело, али је то и даље енергија. У природи важи Закон одржања енергије. Наука која проучава претварање енергије из једног облика у други, прелаз енергије са једног тела на друго и услове под којима се то дешава назива се „термодинамика“. Термодинамика је грана физике која проучава макроскопске утицаје топлоте, рада и енергије на физичке системе честица. Први принцип термодинамике произлази из Закона одржања енергије.

Други принцип термодинамике говори да се енергија спонтано преноси са топлијег тела на хладније тело и да приликом претварања једног облика енергије у други, користан облик енергије, неминовно долази до одавања дела енергије околини.

Хајде да видимо како данас користимо енергију. Зашто су потрошња енергије и климатске промене толико повезани? И да ли човечанство може да користи енергију за трансформацију глобалне привреде и друштва, чинећи живот зеленим, бујним и срећним? Како сви ми можемо да допринесемо овој трансформацији већ данас?





## 3.1.2

### Главни извори енергије

Људи су одувек користили енергију. Научници су почели да размишљају о овом процесу још у давним временима, када су кренули да проучавају механичку енергију, коју су назвали „живом силом“. Постепено су били откривани и други облици енергије: електрична, електромагнетна, термална и нуклеарна. Након што се открију нови облици енергије, истражују се њихови извори и проналазе начини коришћења.

У свакодневном животу користимо велики број уређаја. Телевизори, рачунари и фрижидери раде захваљујући електричној енергији која је допремљена до наших домова и она је врста енергије коју највише користимо. Ово значи да електрична енергија има главну улогу у многим аспектима живота у модерним друштвима и да ће њена улога бити још већа како се буде ширила њена примена у саобраћају и грејању посредством технологија попут електричних возила и топлотних пумпи. Улога електричне енергије у индустрији такође ће се повећати због електрификације одређених индустријских процеса, као што су производња гвожђа и челика.

#### Одакле долази електрична енергија?

Научили смо да производимо електричну енергију трансформишући различите облике енергије које смо пронашли у природи. Природни извори енергије на нашој планети обично се деле на две главне групе: необновљиве (конвенционалне) и обновљиве (алтернативне) (сл. 3.1.2).

Слика 3.1.2

Основни извори енергије



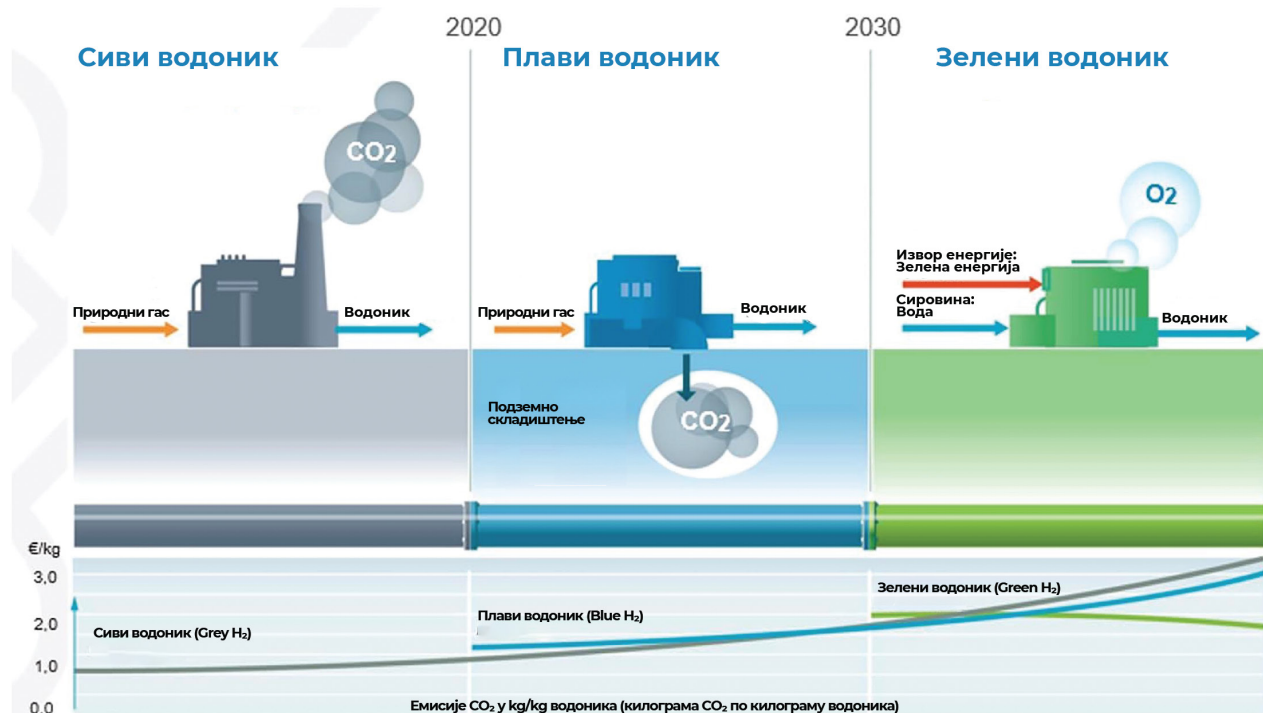
**Необновљиви извори енергије** формирају се у природи знатно спорије него што их човечанство троши. Необновљиви извори су угаљ, нафта, природни гас и тресет. Они укључују и радиоактивне метале (уран, плутонијум и друге), који се користе за производњу нуклеарне енергије.

**Обновљиви извори** енергије имају енергију захваљујући процесима који се непрекидно одвијају у природи. Сунчево зрачење, ветар, ток воде, киша, плима и осека и топлота која се уздиже са земље могу да дају огромну енергију. Ови ресурси су практично неисцрпни: потрошиће се тек у незамисливо далекој будућности, када наш соларни систем и сам заврши свој животни циклус. Биомаса (биљна влакна, животињски отпад и дрвени угаљ, широко коришћени у прошлости) такође је обновљив извор енергије, јер се у природи брзо изнова ствара.

**Ново гориво**, са растућом стопом коришћења, јесте **водоник**. У употреби су сив, плав и зелен водоник, у зависности од врсте извора из ког се производе – природног гаса, природног гаса са хватањем и складиштењем угљеника, односно електричне енергије добијене из обновљивих извора. Док је водоник у прошлости углавном коришћен као сировина која служи тешкој индустрији, сада је на челу декарбонизације индустрија, саобраћаја и бродарства.

Слика 3.1.3

Врсте водоника, како се производе и година почетка производње



### 3.1.3 | Фосилна горива

Еволуција живота на Земљи напредовала је од најједноставнијих ка најсложенијим организмима. У давној прошлости Земљу су насељавали једноставни организми и биљке, који су упијали Сунчеву енергију и претварали је у органске молекуле, уграђујући их у своје ћелије. Трагови њиховог постојања налазе се у ономе што називамо „фосилним горивима“, која нису ништа друго до супстанце настале из остатака угинулих организама. Сирова нафта, природни гас, угаљ и тресет су фосилна горива.

Фосилна горива су наслеђе које су нам оставила жива бића која су постојала на Земљи много пре нас, и према њима би требало да се односимо са штедљивошћу и захвалношћу. Важно је да се подсетимо да ниједан ресурс није бесконачан. Ако их исцрпимо без размишљања, будућим генерацијама нећемо оставити енергетске ресурсе који су им потребни за живот.

Сагоревање фосилних горива, односно угљоводоника – угља, нафте или природног гаса – може се користити за производњу електричне енергије. Овај процес се одвија у термоелектранама. Просторија са машинама у склопу термоелектране садржи котлоу, а сагоревањем горива загрева се вода у том котлу, претварајући се у пару. Притисак паре окреће турбину, а она покреће генератор који ствара електричну струју. Електрична енергија се у домовне и остале објекте преноси далеководима (слика 3.1.4).

#### Извори необновљиве енергије су:

сирова нафта, угаљ, природни гас (укључујући гас из шкриљаца и гас произведен из угља и шкриљаца), нафта из шкриљаца и друге запаљиве материје и минерали добијени подземним или површинским ископавањем. Фосилна горива настају током милиона година у Земљиној кори из остатака некадашњих организама. Њиховим сагоревањем ослобађа се енергија у виду топлоте.



Слика 3.1.4

Како функционише термоелектрана



Утврђено је да се производња електричне енергије може ефикасно комбиновати са загревањем воде, која се потом кроз цеви усмерава на системе грејања стамбених зграда, болница, школа и вртића, индустријских постројења и других објеката. Таква постројења се називају комбиноване термоелектране-топлане (ТЕ-ТО).

Понекад није изводљиво довести топлу воду из ТЕ-ТО постројења у стамбене блокове. У том случају граде се котларнице, које користе гориво за загревање воде која се употребљава у системима за грејање локалних зграда.

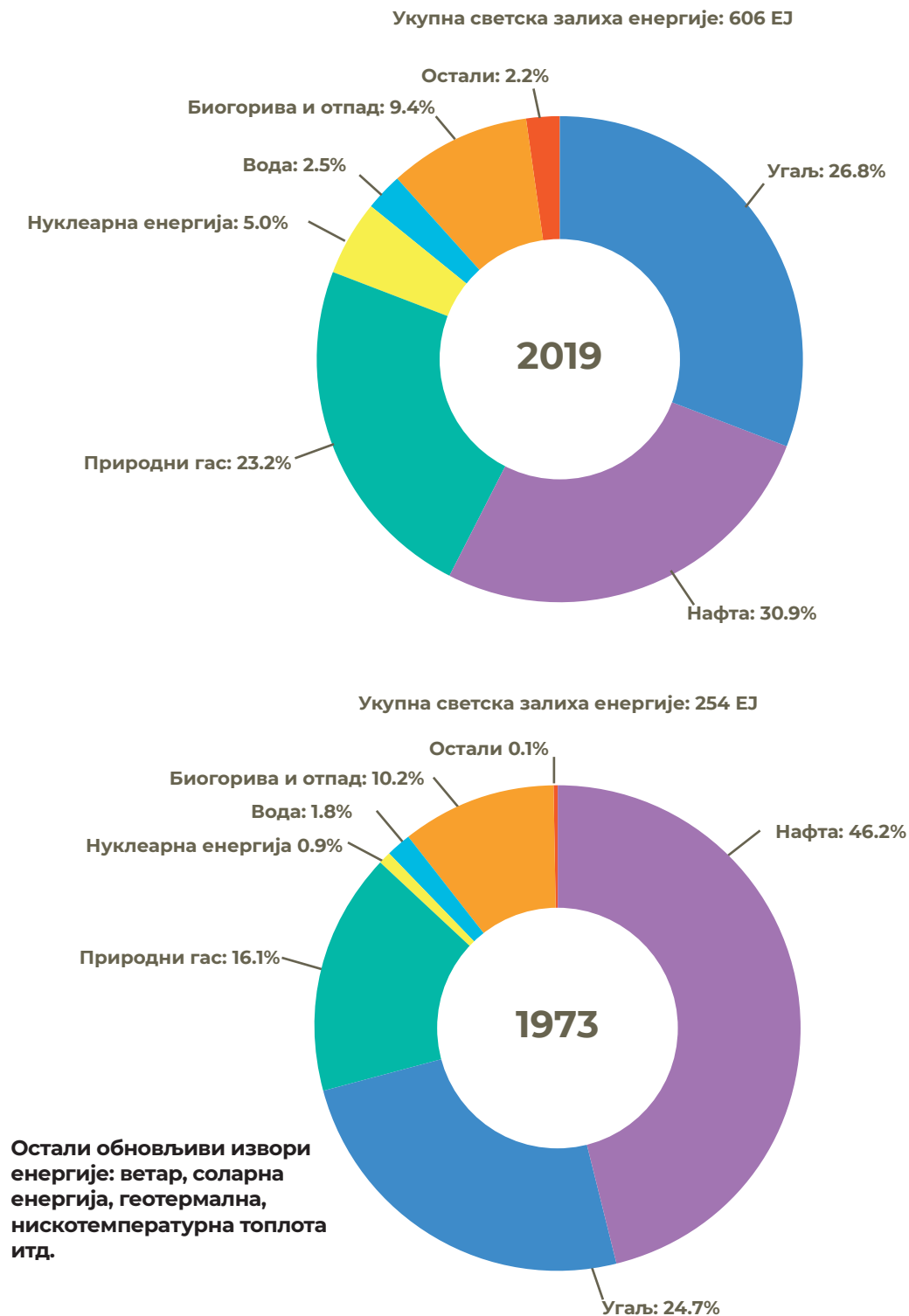
Коришћење фосилних горива интензивирало се услед индустријске револуције, која је почела крајем 18. века у Енглеској. Много хиљада година пре тога дрво, соларна енергија, ветар и вода били су најчешћи извори енергије, иако су се на неким местима већ користила фосилна горива.

У 2019. години, фосилна горива су доминирала и чинила су 80,9% укупног примарног енергетског снабдевања света, а њихова употреба је била следећа: 30,9% нафте, 26,8% угља и 23,2% природног гаса (сл. 3.1.5).



Слика 3.1.5

Светска потрошња разних врста енергије, 2019. и 1973.



Коришћење фосилних горива има два значајна недостатка. Прво, овај ресурс није неисцрпан, и светске залихе се све више смањују, нарочито резерве нафте и гаса. Друго, сагоревање природног гаса, нафте, а нарочито угља, ослобађа велике количине загађујућих супстанци и гасова са ефектом стаклене баште, који могу бити штетни за климу, животну средину и људско здравље. Повећана концентрација ових гасова узрокује пораст температуре на Земљи и доприноси другим климатским променама.

### Када су људи почели да користе фосилна горива?

Постоје докази да су људи користили угаљ, лигнит и тресет у много даљој прошлости. У средњем веку угаљ се већ ископавао у многим местима у Европи. Постао је јефтинији од дрвета и све се више користио у свакодневном животу, чак и у сиромашним домовима. Али, пошто куће у то време нису биле опремљене димњацима, собе су биле испуњене оштрим димом, што је отежавало дисање. Потрошња угља је драстично порасла почетком индустријске револуције.



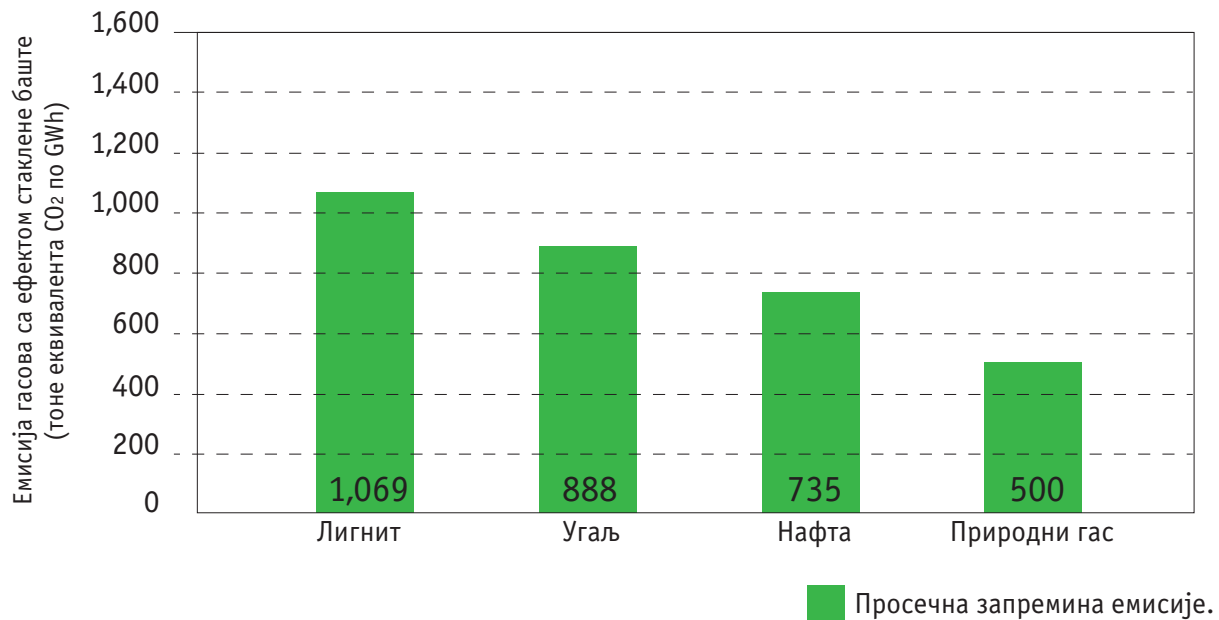
До 19. века, сваке године ископавало се 700 милиона тона угља. Тада се човечанство окренуло употреби нафте. Сирова нафта је позната од давнина. Међутим, почела је да се користи као гориво тек средином 19. века, након што је амерички хемичар Бенџамин Силиман открио да се керозин (врста горива) може добити прерадом сирове нафте. Нафтни бум који је уследио такође је покренут новим начином експлоатације нафте из бушотина, уместо дотадашњим копањем бунара. Природни гас је ушао у широку употребу као гориво тек у 20. веку.



Научне процене су показале да сагоревање фосилних горива за производњу енергије знатно повећава ефекат стаклене баште. Да би се спречиле климатске промене, мора се смањити потрошња фосилних горива и повећати употреба обновљивих извора енергије.

Слика 3.1.6

Емисија гасова са ефектом стаклене баште  
насталих употребом различитих фосилних горива



Табела 3.1

Емисиони фактори зависни од горива

| (g/GJ)                |         |                     |                                 |                                   |
|-----------------------|---------|---------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| Врста фосилног горива | Прашина | Угљен-моноксид (CO) | Азотни оксид (NO <sub>x</sub> ) | Сумпор-диоксид (CO <sub>2</sub> ) |
| Лигнит                | 3.254   | 89                  | 183                             | 1.361                             |
| Угаљ                  | 1.203   | 89                  | 292                             | 765                               |
| Нафта                 | 16      | 16                  | 195                             | 1.350                             |
| Природни гас          | 0.1     | 15                  | 93                              | 1                                 |

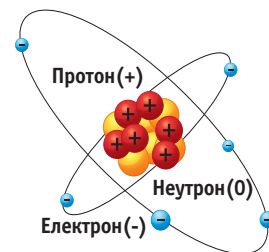
У јуну 2023. године, Влада Републике Србије усвојила је Стратегију нискоугљеничног развоја за период 2023–2030. године, са пројекцијама до 2050. године. Овај важан документ садржи низ корисних информација, укључујући националне циљеве за смањење емисија гасова са ефектом стаклене баште, као и конкретне политике и мере које треба предузети како би се ти циљеви остварили до 2030. године. Примена ове стратегије допринеће повећању употребе обновљивих извора енергије тамо где је то могуће, штедни енергије и повећању енергетске ефикасности, као и осигурању да се Србија развија у складу са принципима одрживог развоја и очувањем националних ресурса.

## 3.1.4 | Нуклеарна енергија

Нуклеарне електране готово да уопште не емитују гасове са ефектом стаклене баште. Могу ли оне бити решење у проблему климатских промена?

Научници су прешли дуг пут пре него што су омогућили коришћење нуклеарне енергије за производњу електричне енергије. Прво, утврђено је да се свака појединачна супстанца састоји од мноштва међусобно идентичних честица, које се називају молекули. Потом је утврђено да се молекули састоје од једног или од више атома. Супстанце чији су најмањи међусобно једнаки делови молекули јесу хемијска једињења. Супстанце чији су најмањи међусобно једнаки делови атоми јесу хемијски елементи. Хемијски елементи су према карактеристикама њихових атома сврстани у групе и периоде Менделјејевог система хемијских елемената.

У хемијским реакцијама од одређених молекула настају нови, другачији молекули, при чему долази до промене енергије хемијске везе. Током хемијске реакције енергија се може апсорбовати из околине или ослободити и емитовати у околину. Сагоревање фосилних горива је хемијска реакција током које се ослобађа топлота.



Међутим, и атоми имају унутрашњу структуру – састоје се од протона и неутрона, који заједно чине језгро атома, и електрона, који се налазе у електронском омотачу. Језгра неких хемијских елемената могу се распасти. Услед распада атомских језгара емитују се радиоактивне честице, односно радиоактивно зрачење, и ослобађа се велика енергија, која се може искористити.

Радиоактивност је део природе наше планете. У просеку, према подацима Међународне агенције за атомску енергију, глобална годишња доза радијације по појединцу износи око 2,4 милисиверта (mSv) годишње. Мале дозе зрачења су безопасне, а током еволуције и неопходне за људска бића и за целокупно природно окружење. Међутим, при већим дозама радијација постаје штетна, чак и смртоносна!



Године 1975. стручњаци у САД први су покушали да израчунају вероватноћу озбиљних несрећа у нуклеарним електранама. Открили су да се таква несрећа може догодити једном у 10.000 година. Па ипак, само четири године касније, таква несрећа се догодила у нуклеарној електрани Три Мајл Ајланду у близини града Харисбурга у САД. Непосредна штета од несреће процењена је на милијарду америчких долара, а индиректна штета на 100 милијарди америчких долара, мада је само неколико људи било погођено радијацијом. Седам година касније, догодила се несрећа у нуклеарној електрани у близини града Чернобил у бившем Совјетском Савезу, где су, такође, стручњаци инсистирали на томе да се то може догодити само једном у 10.000 година. Клаус Таубе, некадашњи директор немачке компаније Интератом, изјавио је да се било какве статистичке процене вероватноће несреће која би довела до топљења нуклеарног горива морају сматрати псеудонаучним бесмислицама.



Човечанство је научило да контролише нуклеарне реакције и користи енергију која се ослобађа у тим реакцијама. Нуклеарне реакције се одвијају у нуклеарним електранама. Нуклеарна електрана користи сложени процес радиоактивног нуклеарног распада као извор енергије. Огромна количина енергије може се добити из мале количине нуклеарног горива, без емисије гасова са ефектом стаклене баште у атмосферу. У погледу утицаја на климу, нуклеарна енергија је веома сигурна, мада треба имати на уму да се приликом припреме уранијума за употребу у нуклеарним електранама троши много енергије и емитује велика количина гасова са ефектом стаклене баште.





Основни проблем нуклеарних електрана је нуклеарни отпад. Новонастала језгра приликом нуклеарних реакција такође могу бити радиоактивна, и даље се распадати. Она нису употребљива као гориво, нити се могу вратити у природно окружење, јер су радиоактивна. Научници су свесни тог проблема и пажљиво разматрају могућности у вези са различитим начинима одлагања нуклеарног отпада. У току је реализација пилот пројекта са новом генерацијом нуклеарне технологије, у којој се нуклеарни отпад из постојећих електрана користи као улазно гориво у напредним горивним циклусима. Поред тога, у току је обећавајуће истраживање малих модуларних нуклеарних реактора, који би можда могли директно да снабдевају градове енергијом. Ако би ове методе функционисале савршено, како је и планирано, заиста би се могло рећи да су нуклеарне електране потпуно безопасне. Међутим, ситуација у пракси није једноставна. Опасности повезане са употребом нуклеарне енергије, које остају и након затварања нуклеарне електране, довеле су до расправе о томе да ли треба и даље развијати нуклеарне електране или их забранити.



Експлозија у нуклеарној електрани у Чернобилу 26. априла 1986. шокирала је свет. Много људи је погинуло а много је и озбиљно повређено. Око 5 милиона хектара земље (површина једнака површини Словачке) постало је неупотребљиво за пољопривреду. Око места несреће створена је зона забране приласка од 30 km у пречнику, а стотине малих насеља морало је бити напуштено и уништено.

Прошло је много година, а пројектанти нуклеарних електрана сада тврде да се грешке из прошлости не могу поновити, јер је у међувремену осмишљена нова и унапређена опрема.

Међутим, у тренутним условима, када клима пролази кроз велике промене, није могуће предвидети какве се неочекиване природне катастрофе могу догодити. Приликом изградње нуклеарних електрана у Јапану узета је у обзир честа појава земљотреса у тој земљи. Ипак, 11. марта 2011. снажан земљотрес и цунами изазван земљотресом довели су до пада свих система за уобичајено, као и ванредно, хлађење језгра реактора у нуклеарној електрани Фукушима и уследиле су експлозије. Велика количина радиоактивног материјала том приликом излила се у море и емитовала у ваздух, а ефекат се осетио у многим земљама. Ниво радијације на обали на којој се налази нуклеарна електрана Фукушима-1 је чак три године након несреће премашивао прихватљиве вредности радиоактивности за више од 100 пута. Чак 80.000 људи морало је да се исели са тог подручја. Упркос уверавањима јапанских власти да се ситуација стабилизовала, више радиоактивних супстанци доспело је у подземне воде испод електране. У наредне две године након несреће дошло је до цурења из резервоара са радиоактивним материјалом, као и до пораста радиоактивности.

Нуклеарна енергија је моћна енергија, али је и опасна и скупа. Разарања која она може изазвати, ако се отргне контроли, указују на висок безбедносни ризик и упитну исплативост. Ипак, у последње време повећано је интересовање за нуклеарну енергију због брзо растуће потражње за електричном енергијом и потребе да се смање емисије угљен-диоксида из неких садашњих најчешће коришћених начина производње електричне енергије.

## 3.1.5 | Обновљиви извори енергије

Као што смо већ видели, обновљиви извори енергије користе природне процесе и ресурсе који су или готово неисцрпни или се релативно брзо и природно обнављају. Они укључују Сунчево зрачење, ветар, ток воде, плиму и осеку и топлоту из Земље. Ове врсте енергије често се називају „алтернативним“ или „зеленим“, јер, за разлику од фосилних горива, верује се да нису штетне по животну средину и климу. У обновљиве изворе енергије спада и биомаса, иако је она посебан случај, из различитих разлога.

На местима на којима су доступни обновљиви ресурси сада је јефтиније изградити електрану користећи такве ресурсе него електрану која користи фосилна горива. На пример, у супсахарској Африци, земље остварују своје разноврсне енергетске и климатске циљеве углавном из обновљивих извора енергије, која сада чини 85% укупне производње енергије. Масовно интензивирање коришћења обновљивих извора енергије чини вероватним да ће емисије CO<sub>2</sub> достићи врхунац 2025. године и након тога се смањити. Поред тога, током 28. глобалне климатске конференције<sup>13</sup> 133 светска лидера су се 2023. године потписивањем *Обећања о глобалним циљевима у области обновљивих извора енергије и енергетске ефикасности* обавезали да ће до 2030. године утростручити употребу обновљивих извора енергије, дуплирати напоре на побољшању енергетске ефикасности, коју ће увек постављати на прво место када буду одлучивали о својим националним политикама.

**Слика 3.1.7** Постројење за производњу биогорива из биомасе и соларна електрана



Стручњаци су припремили различите сценарије за развој коришћења обновљивих извора енергије у будућности. У најповољнијем сценарију, удео енергије из обновљивих извора у примарном снабдевању мора порасти са 16% у 2020. години на 77% у 2050. години да би пораст глобалне температуре остао испод 1,5 °C. Важно је да 80% потребног смањења емисија за постизање овог циља може произаћи из утростручења капацитета обновљиве енергије и удвостручења побољшања енергетске ефикасности.

Побољшања технологије, растућа тржишта и климатске политике заједно су помогли у снижавању трошкова за добијање енергије из обновљивих извора и њеном светском ширењу, чак и упркос растућим трошковима за материјале и опреме. Кина је била један од покретача глобалног смањења трошкова за соларне фотонапонске системе и копнене ветроелектране, пре свега, због величине свог тржишта.

<sup>13</sup> COP 28 односно 28. Конференција уговорних страна Оквирне конвенције УН о промени климе одржана је у Дубаију, у Уједињеним Арапским Емиратима, у периоду од 30. новембра до 12. децембра 2023. године.

Табела 3.2

Упоређивање трошкова за различите технологије за искоришћавање обновљивих извора

| Извор                                | Укупни инсталирани трошкови |       |             | Фактори капацитета |      |             | Нивелисани трошак електричне енергије |       |             |
|--------------------------------------|-----------------------------|-------|-------------|--------------------|------|-------------|---------------------------------------|-------|-------------|
|                                      | (2022 USD/kW)               |       |             | %                  |      |             | (2022 USD/kWh)                        |       |             |
|                                      | 2010                        | 2022  | Промена (%) | 2010               | 2022 | Промена (%) | 2010                                  | 2022  | Промена (%) |
| Биомаса                              | 2 904                       | 2 162 | -26%        | 72                 | 72   | 1%          | 0.082                                 | 0.061 | -25%        |
| Геотермална енергија                 | 2 904                       | 3 478 | 20%         | 87                 | 85   | -2%         | 0.053                                 | 0.056 | 6%          |
| Хидроенергија                        | 1 407                       | 2 881 | 105%        | 44                 | 46   | 4%          | 0.042                                 | 0.061 | 47%         |
| Соларна PV                           | 5 124                       | 876   | -83%        | 14                 | 17   | 23%         | 0.445                                 | 0.049 | -89%        |
| Концентрисана соларна енергија (CSP) | 10 082                      | 4 274 | -58%        | 30                 | 36   | 19%         | 0.380                                 | 0.118 | -69%        |
| Копнени ветар                        | 2 179                       | 1 274 | -42%        | 27                 | 37   | 35%         | 0.107                                 | 0.033 | -69%        |
| Offshore ветар                       | 5 217                       | 3 461 | -34%        | 38                 | 42   | 10%         | 0.197                                 | 0.081 | -59%        |

Напомена о терминима: Укупни инсталирани трошкови: трошак за изградњу електране; фактор капацитета: однос између стварно произведене електричне енергије електране у одређеном периоду и максималне могуће производње за исти период; нивелисана цена електричне енергије: просечна цена добијене електричне енергије за генератор током његовог века трајања; CSP: концентрована соларна енергија; Solar PV: соларни фотонапонски панели.

Пре више од сто година, Никола Тесла је предвидео потребу за чистом и, по животну средину, безбедном електричном енергијом. Његов систем наизменичне струје је стандард електричне енергије у данашњем свету. Наизменична електрична струја омогућава пренос електричне енергије на велике удаљености без великих губитака и могуће ју је добити из обновљивих извора. Прва велика електрана на свету заснована на Теслином систему изграђена је на Нијагариним водопадима 1895. године.

## Сунце

Сунце је извор енергије који је сама природа обезбедила за стварање живота на Земљи. Па зашто да не истражимо начине директне употребе Сунчеве енергије? Сунчево зрачење греје сваки квадратни метар Земље просечном снагом од око једног киловата.

Свака соба која има прозоре постаје топла када Сунце сија. Ако вам Сунце сија кроз прозор, а унутра је прилично хладно, отворите завесе и обришите прашину са прозорског стакла – Сунчево зрачење ће унети више топлоте у вашу собу. Некада давно, у европским селима, користили су се дрвени капци за прозоре. Дању би се отварали, да светлост испуни просторије, а ноћу би се затварали, како би се задржала топлота у кући.

С напретком науке, откривене су боље технике за „коришћење енергије Сунца“. Постоје два основна начина коришћења Сунчеве енергије.

### Јединице за мерење електричне снаге

**Watt:** јединица снаге; Један ват је рад од једног џула извршен током једне секунде.

- **1 watt (W):** снага предајника у стандардном мобилном телефону.
- **1 киловат (1 kW=1.000 W):** снага малог грејача, приближно једнака загревању једног квадратног метра земље Сунчевим зрачењем у подне.
- **1 мегават (1MW=1.000 kW):** железничке локомотиве имају просечну снагу између 3 и 10 мегавата.
- **1 гигават (1GW=1.000 MW):** снага највећих постројења за производњу електричне енергије на свету обично се мери у гигаватима.
- **1 терават (1TW=1.000 GW):** снага удара грома.
- **1 џул (J):** јединица енергије, рада, као и количине топлоте.

**Соларни колектори** користе енергију Сунца. Вода протиче кроз цеви унутар колектора и греје се (уместо воде понекад се користе ваздух или антифриз). Такви колектори се користе за грејање зграда и за снабдевање топлотом водом.

**Соларни панели** (фотонапонски панели) још један су од широко коришћених начина прикупљања и складиштења соларне енергије. Изграђени су од соларних ћелија које претварају Сунчеву светлост у електричну енергију. Претварање Сунчеве енергије у електричну енергију у соларним ћелијама назива се фотонапонска конверзија Сунчевог зрачења. Познати су нам калкулатори који користе соларне ћелије и баштенски лампиони, који током дана прикупљају енергију и ноћу дају светлост. Велике електране на соларну енергију – такозвани „соларни паркови“ – раде по истом принципу.

#### Соларни колектори

се постављају на кровове кућа под углом у односу на хоризонт једнак географској ширини места на коме се користе.



Соларне ћелије се, такође, могу користити за напајање различитих превозних средстава: чамаца, аутомобила, па чак и авиона! У Италији и Јапану соларне ћелије су инсталиране на крову возова и служе за производњу електричне енергије за климатизацију, осветљење и алармне системе.



Главне предности соларне енергије су у томе што је она бесплатна и доступна, неисцрпна и безбедна. Соларне инсталације не емитују гасове са ефектом стаклене баште нити загађујуће материје, тако да је овај начин добијања енергије без опасности по климу.

### Соларна енергија: топла вода плус електрична енергија

Употреба Сунчеве енергије за производњу енергије дуго је била уобичајена пракса у земљама са топлијом климом. У климатски топлим подручјима, на крововима кућа често можемо видети резервоаре са водом, који се греју Сунчевом енергијом и користе се за свакодневне потребе. У Израелу, свака зграда је опремљена соларним плочама за грејање воде. Град Фрајбург у Немачкој је пример како се може искористити соларна енергија за испуњавање свих енергетских потреба града. Слични примери све су чешћи широм света.



Недостаци соларне енергије су зависност од временских прилика и доба дана, као и високи трошкови израде соларних ћелија, због употребе ретких елемената приликом производње соларних панела (напомињемо да се соларне ћелије масовно производе од силицијума, који је други по заступљености елемент у Земљиној кори, при чему силицијум није редак елемент). Међутим, нове технологије убрзано смањују трошкове соларних инсталација и проширују подручја њихове примене.

Недавни подаци показују да је цена енергије из обновљивих извора пала за 80% од 2010. године, што је довело до брзог раста коришћења соларне енергије за производњу електричне енергије широм света. Постоје проблеми који се односе на одлагање искоришћених соларних ћелија, због садржаја одређених токсичних материјала. Тржиште за рециклажу соларних панела још није оформљено, а панели имају рок употребе од неколико деценија.

Други недостатак је потрошња енергије и велике количине чисте воде за производњу соларних панела. Дизајнери раде на новим соларним ћелијама, које имају мањи негативан утицај на животну средину, а произвођачи се труде да развију системе за одлагање и рециклирање искоришћених панела.



**Соларна енергија након заласка Сунца?  
Колико су велике највеће соларне електране на свету?  
Шта је са соларном енергијом након заласка Сунца?**

Највећа соларна електрана је Талатан ПВ у Кини, са соларним парком који се простире на 609,6 km<sup>2</sup>. На тако великом простору велика је инсталисана снага електране – гигантских 9 GW, што доприноси просечној годишњој производњи електричне енергије од 9.600 GWh. Али електрана Талатан ПВ није само један од водећих светских примера како будућност обновљиве енергије изгледа – она је студија случаја како соларне електране могу трансформисати географске и економске перспективе подручја у корист људи.

Друга по величини соларна термална електрана на свету такође је у Кини (Соларни парк Мидонг, од 3,5 GW), а трећа, саграђена 2022. године, јесте Соларни парк Бхадла, у округу Џодпур у Раџастану, у Индији. Соларни парк Бхадла је соларна електрана снаге 2,25 GW и по површини је највећа соларна електрана на свету, јер обухвата скоро 14.000 хектара земљишта. Изградња Соларног парка Бхадла коштала је 1,4 милијарде долара. Које су њене предности? Помаже у смањењу зависности Индије од



увозних фосилних горива. У руралним подручјима, соларна енергија пружа много здравији и сигурнији извор унутрашњег осветљења од керозина. Поред тога, соларне електране попут Соларног парка Бхадла подстичу економски раст и стварање радних места у околним подручјима.

Електрана Солана налази се око 100 km југоисточно од града Феникс у Аризони, у САД. Из Сунчевог зрачења може да произведе до 280 MW снаге и једна је од најмоћнијих светских соларних електрана које користе технологију параболичних огледала. Али оно што овај комплекс чини посебним није његова величина, већ његова способност да настави производњу електричне енергије шест сати након што Сунце зађе, помоћу посебних резервоара који задржавају топлоту. Ово је драгоценост особина, јер је време након заласка сунца време највеће потрошње електричне енергије у региону.

Једна од првих соларних електрана у Србији, под називом „Соларис 1“, налази се у селу Велесница поред Кладова. Први зелени киловати из ове електране стигли су до домова крајем 2013. године. Следеће године је проширена још једним блоком једнаке снаге, названим „Соларис 2“, чиме је инсталисана снага достигла скоро 2 MW. Соларис 1 и Соларис 2 покривају површину од 4,5 хектара, а 8.464 соларна панела заузимају површину од 13.600 m<sup>2</sup>. У овој соларној електрани годишње се произведе између 2,6 и 2,8 милиона kWh електричне енергије.

Многи стручњаци виде соларну енергију као енергију будућности и као једну од главних алтернатива конвенционалним изворима енергије. Владе многих земаља подржавају развој соларне енергије, а приватне компаније улажу велике суме новца у изградњу соларних електрана. Кина је глобални лидер у области искоришћавања обновљивих извора енергије, са скоро половином укупног глобалног капацитета ветра и соларне енергије, за којом следе САД и Индија. Иако није позната као земља са великим бројем сунчаних сати, Немачка је међу водећим земљама света у развоју соларне енергетике. Међу водећим земљама су и Шпанија, Шведска, Костарика, Исланд, Италија, Француска, Јапан, Кенија, Мароко, Нови Зеланд, Норвешка, Уругвај и Велика Британија. Овај списак показује да соларна енергија постаје све важнија за развијене земље и земље у развоју, као и за економије које се појављују. Соларна енергија помаже у обезбеђивању модерних, али јефтиних енергетских услуга за удаљена села у земљама у развоју, која нису прикључена на електроенергетску мрежу.

## Ветар

Ветар је још један од често коришћених обновљивих извора енергије. Када је реч о искоришћавању енергије ветра, оно је могуће јер се механичка енергија (кинетичка енергија – енергија кретања) може претворити у електричну. Минијатурне ветрењаче и играчке покретане ветром забавне су за игру, али ако се изграде огромне ветрењаче у ветровитом подручју, ротација турбина може произвести електричну енергију за јавну употребу.

Ветрењаче су се користиле од давнина, али постале су посебно популарне у средњовековној Европи. Дуго су ветрењаче, као и воденице, биле једине машине познате човечанству. Ветрењаче су углавном коришћене за млевење кукуруза у брашно, прераду дрвета или за наводњавање. У Холандији су ветрењаче црпеле воду из земље која је добијена повлачењем мора, како би се могла користити за пољопривреду.

Савремене ветроелектране функционишу на истом принципу као ветрењаче.

Ветрењаче се обично налазе у приобалним подручјима, у којима дувају стални ветрови, а однедавно се изграђују и на мору и на копну. Такозване „офшор ветроелектране“ сада се граде на удаљености 10–12 km или више од обале. Торњеви ветрењача постављени су на темељима од шипова који су побијени у морско дно до дубине од 30 m. Најновије технологије усмерене су на изградњу ветротурбина на плутајућим платформама.



### Највећи ветропаркови инсталирани на мору

Два пројекта ветроелектрана на мору на источној обали Енглеске сада су међу највећим пројектима у свету. Укључују 1,32 GW Hornsea 2 и 1,2 GW Hornsea 1, који чине највећу ветроелектрану на мору у свету. Hornsea 2 заузима 462 km<sup>2</sup> и може да снабдева струјом више од 1,3 милиона домаћинстава. Заједно, Hornsea 1 и 2 могу да снабдевају струјом 2,5 милиона домаћинстава. Планирани пројекат Hornsea 3, од 2,8 GW, требало би да буде у функцији у наредних неколико година. Још један пример је Greater Changhua, са инсталираном снагом од 900 MW, што га чини највећом и првом ветроелектраном на далеком мору на Тајвану.

Ова ветроелектрана на мору у великој мери подржава брзи развој обновљиве енергије на Тајвану и обезбеђује зелену енергију неопходну за постизање циља нулте емисије.



Велика ветроелектрана може да се састоји од неколико стотина турбина, које се простиру на великој територији (до неколико стотина квадратних километара). Ветроелектране су повезане на електроенергетску мрежу земље и производе електричну енергију која се преноси на велике удаљености. Мање ветроелектране или самосталне ветротурбине могу се користити за снабдевање електричном енергијом у удаљеним окрузима или за напајање малих објеката.

У 2022. години, ветроенергија је обезбедила више од 2.100 TWh електричне енергије, што је било преко 7% светске производње електричне енергије, и више од свих осталих извора обновљиве енергије заједно. То је брзо растући извор енергије, јер се патентирају нове, напредније технологије, које омогућавају ефикасније коришћење енергије ветра.

Удео енергије ветра и Сунца стално расте (+1,5% у 2022); достигао је 12,2% енергетског доприноса за производњу електричне енергије у 2022. години. Стручњаци Међународне агенције за енергију предвиђају да ће удео енергије ветра и соларне енергије расти још брже у текућој деценији и заједно би могли да произведу до 18% светске електричне енергије до 2026. године. Уз хидроенергију, удео енергије ветра и соларне енергије (познатих и као променљиви обновљиви извори енергије) достићи ће 37% до 2026. године.

Енергија ветра већ има важну улогу у неким европским земљама. У Данској, на пример, ветроелектране производе више од 50% укупне електричне енергије.



Слика 3.1.8

Ветроелектране у Канзасу, САД (прва слика) и Аустрији (друга слика)







## Вода

Енергија водотокова може се користити на више начина.

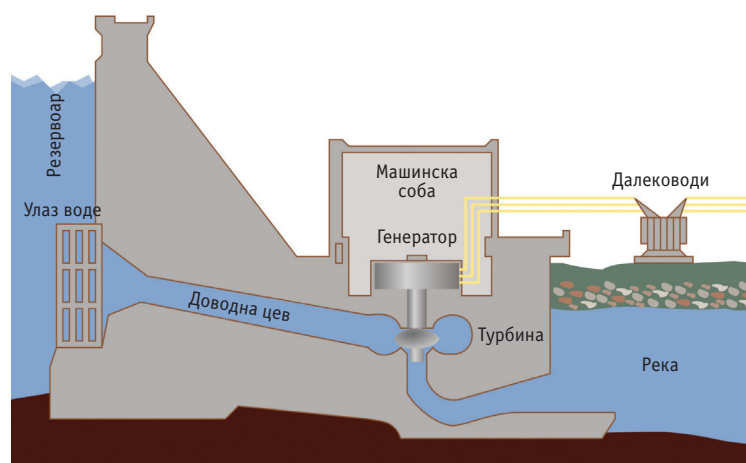
Најчешћа употреба воде за производњу енергије је путем **хидроелектрана**, које раде на истом принципу као и старе воденице: ток реке покреће турбину, која производи електричну енергију.

У планирању коришћења хидроенергије, нарочито из мањих водотокова, потребно је водити рачуна о утицајима климатских промена на хидропотенцијал. Услед повећања суша, многи водотокови су угрожени и може се десити да се не остваре планирани циљеви. Такође, истовремено појачање екстремних падавина може довести до прерасподеле у расположивости воде – са једне стране, да је буде превише, а са друге, недовољно. Стога је веома важно узети у обзир утицај климатских промена у сврху управљања водама за производњу електричне енергије, али и за друге намене, као што је наводњавање.

Ово звучи једноставно, али хидроелектране имају својих недостатака. Да бисте створили моћну и ефикасну хидроелектрану (ХЕ), морате изградити високу брану, тако да се сва снага реке искористи за ротирање лопатица турбине. Изградња такве бране нарушава природни екосистем реке: може изменити микроклиму реке, нанети штету животињама и биљкама које настањују реке или их уништити. Дакле, изградњи хидроелектране мора се приступити веома пажљиво, а пажњу посебно треба обратити на очување животне средине. Одржавање великих брана такође захтева сталну пажњу: ако несрећа проузрокује пуцање зида бране, бујица воде нагло ће испунити долину реке, бришући све на свом путу и пробијајући обале реке километрима низводно. На пример, услед пуцања бране хидроелектране Бантсао, 1975. године у Кини, погинуло је више од 200.000 људи (26.000 према званичним изворима).

Слика 3.1.9

Схема хидроелектране и бране



**Мале хидроелектране** могу радити без бране (сл. 3.1.9). Граде се на малим рекама или чак на потоцима, и складиште енергију у батеријама. Оне имају ограничену снагу, али задовољавају потребе малих фарми или су од користи за обављање основних делатности у резерватима за дивље животиње, који се налазе поред тих река.

Хидроелектране су безбедније за климу од термоелектрана, а трошкови за производњу електричне енергије у једној хидроелектрани чине око половине трошкова у термоелектрани. Због тога многе земље покушавају да повећају потенцијал својих река за производњу енергије. У неким земљама, у хидроелектранама се обезбеђује 90% или чак 100% укупно произведене електричне енергије (Етиопија, Бутан, Албанија, Јужна Џорџија и Јужна Сендвичка Острва, Непал, Парагвај, Исланд, Костарика, према подацима Међународне агенције за обновљиву енергију за 2022. годину).

Кина се снажно залаже за производњу електричне енергије у хидроелектранама. У Кини је изграђена скоро половина од укупног броја малих хидроелектрана на свету, као и највећа хидроелектрана на свету – постројење „Три клисуре“, на реци Јангце, капацитета од 22,5 GW (сл. 3.1.10). Изградња још веће хидроелектране, по имену „Гранд Инга“, капацитета 39 GW, планирана је на реци Конго, у Демократској Републици Конго у Африци. Бразил и Канада такође су водећи произвођачи хидроенергије.

Слика 3.1.10

**Мала хидроелектрана на реци Кокра (Словенија)**



Слика 3.1.11

**Хидроелектрана „Три клисуре“ (Кина)**



Слика 3.1.12

**Брана „Јасирета“ на реци Парана (Парагвај, Аргентина)**





Хидроелектране у Србији производе око 11.150 GWh годишње, што је око 32,5% од укупне годишње производње електричне енергије, када је реч о 2018. години. Тај проценат је приближно двоструко већи од светског просека, који износи 15,9%. Прва српска хидроелектрана „Под градом“, у Ужицу, на реци Ђетињи, пуштена је у рад 1900. године. Производња је обустављена 1970. године, затим је поново покренута 2000. године, а чак и данас се по потреби прикључује на електричну мрежу. Ова хидроелектрана била је прва у Европи, а друга у свету која је започела производњу по Теслиним принципима наизменичних струја. Највећа хидроелектрана (ХЕ) у Србији је ХЕ „Ђердап 1“, инсталисане снаге око 1.000 MW и просечне годишње производње електричне енергије од око 5.636 GWh. Затим следе ХЕ „Бајина Башта“ и ХЕ „Ђердап 2“.

**Електране на таласе** користе енергију таласа у океану, плутајући на површини морске воде и крећући се горе-доле. На тај начин је искоришћена снага океана, које су се морнари у прошлости толико плашили. Снага таласа је неколико десетина пута већа од снаге ветра.

Експерименти у којима се користи енергија таласа извођени су од краја 18. века: први патент за млин који је покретан снагом таласа пријављен је 1799. године. Али много је времена прошло пре него што се овај облик добијања енергије могао употребити у значајнијој мери.

Прва електрана на таласе званично је отворена 2008. године, у португалској регији Агукадоура, на удаљености 5 km од обале. Електрана има снагу од 2,25 MW. Још једна велика електрана на енергију таласа са упоредивом снагом јесте „Сотенес“, у Кунгсхамну, у Шведској. Постројење се састоји од 36 претварача таласне енергије, са укупно инсталираном снагом од скоро 3 MW.

Руска компанија је 2013. године представила дизајн првог руског система за производњу електричне енергије из енергије таласа. Систем је намењен масовној производњи.



**Електране на плиму и осеку** користе необичан феномен плиме и осеке. Све планете, звезде и друга небеска тела међусобно делују гравитационим силама и утичу једни на друге. Земља се окреће око Сунца и око своје осе, Месец се окреће око Земље, те се међусобни положаји Сунца, Земље и Месеца стално мењају. Промена положаја Сунца, Земље и Месеца има утицаја на воду у океану. Брана се гради на месту где је плима врло изражена. У почетку она спречава улазак воде у залив, све док ниво воде не буде близу максимума. Онда се вентил отвара и океанска вода се стропоштава снажно покрећући ротор. У моменту када се ниво воде са обе стране бране изједначи, вентил се поново затвара. Када наступи период осеке и океан се потпуно повуче, заробљена вода тежи да изађе из залива и, излазећи ка океану, поново окреће ротор.



Електрана на плиму и осеку у Рансу, у Бретањи у Француској, најстарије је постројење за ову врсту енергије на свету. Од 1967. године, била је и највећа електрана на плиму и осеку по инсталисаној снази, док је јужнокорејска Електрана на плиму и осеку Језеро Сихва није престигла 2011. године. Електрана у Рансу има 24 турбине, које достижу врхунску излазну снагу од 240 MW и просечно 57 MW, са степеном искоришћења од приближно 24%. Са годишњом производњом од приближно 500 GWh, она обезбеђује 0,12% потражње за електричном енергијом Француске. Процењени трошак производње електричне енергије износи 0,12€/kWh. Разлика у нивоу воде између плиме и осеке у овом делу Француске у просеку износи осам метара, а може достићи и 12 m.

## Геотермална енергија

Геотермална енергија користи топлоту коју производи Земља. Не може се строго назвати „обновљивом“, али количина топлоте у дубинама наше планете је огромна. Доказ складиштене енергије у Земљи је видљив у подручјима вулканске активности, у којима се понекад уздиже топла, подземна вода кроз пукотине на Земљиној површини и повремено шикља у облику млазева воде и паре стварајући „гејзире“.



Бушотина допире до врућих подводних језера и њихова вода се користи за грејање или производњу електричне енергије, као и за снабдевање топлом водом (под условом да је хемијски састав воде погодан за такву употребу). Посебна тешкоћа код хидротермалне енергије јесте та да се коришћена вода мора вратити у земљу, пошто често садржи хемикалије које би биле штетне ако би се испустиле у реке и језера. Додатни проблем је што употреба воде из подземних језера, стварањем шупљина испод површине земље, изазива њено пропадање.

Још једна могућност је да се обична вода са површине пумпа кроз бушотину у вруће зоне, у којима се загрева захваљујући „природном котлу“. Када се вода загреје до тачке кључања, у виду паре се враћа на површину, кроз суседну бушотину. Реч је о петротермалној енергији. Петротермални пројекти развијени су у САД, Аустралији, Јапану, Немачкој и Француској.



Најмоћнија и најпознатија група геотермалних електрана налази се северно од Сан Франциска, у САД. Зове се „Гејзири“ и састоји се од 18 геотермалних електрана укупне инсталисане снаге 1.590 MW.

На Филипинима и Исланду, земљама природно богатим великим, активним вулканима, геотермалне електране производе отприлике једну четвртину електричне енергије. Нови Зеланд, Индонезија, Јапан и Италија такође у великој мери користе геотермалну енергију.

Слика 3.1.13

Цев на геотермалној електрани



Процењена укупна количина топлоте која се налази у геотермалним водама Србије двоструко је већа од количине топлоте која би се добила сагоревањем свих наших резерви угља. Геотермални потенцијал огледа се у великом броју бања и природних извора са температуром воде већом од 30 °C. Реч је о интензитету двоструко вишем од европског просека, чије се вредности крећу од 80 до 120 mW/m<sup>2</sup>. Извори са највишом температуром су Врањска Бања (96 °C), Јошаничка бања (78 °C), Сијаринска бања (72 °C), Куршумлијска бања (68 °C) и Новопазарска бања (54 °C). Међутим, снага свих постојећих геотермалних бушотина у Србији је само око 160 MW, од чега се тренутно користи око 100 MW. Кад је посреди регионална подела, региони Мачве и Врања показују највећи геотермални потенцијал.

Процене показују да је у региону Мачве могуће користити око 150 MW геотермалне енергије у производњи хране, цвећарству и у пољопривредној производњи. Хемијски састав геотермалне воде је повољан за директну употребу.

Врањска Бања добија воду из већ постојећих бунара, који се налазе на дубини од 1.600 m, и има температуру до 120 °C. Тренутно се користи само десет процената те енергије, док остатак топле воде одлази у Мораву. Врањска Бања има систем за дистрибуцију топле воде на који су повезани хотели, школа, здравствени дом и Центар за рехабилитацију и лечење.

## Нискотемпературни извори топлоте

Фрижидери функционишу на основу неколико фундаменталних принципа термодинамике и других закона физике. Примарни механизам њиховог рада ослања се на следећу поставку: течни агенс за хлађење (хладњак) ефикасно апсорбује топлотну енергију из унутрашњости фрижидера. Након тога, компресор активно усисава и компримује расхладну течност под повишеним притиском, измештајући га у спољашњост фрижидера, где се, у складу са законима термодинамике, апсорбована топлота расхладне течности предаје ваздуху просторије. Управо због овог процеса, спољашњи задњи део фрижидера постаје топао на додир, што указује на пренос топлоте из фрижидера у околину.

Стога је од суштинског значаја да се фрижидер постави на локацији која омогућава ефикасан пренос топлоте у околни ваздух, далеко од извора топлоте и директног Сунчевог зрачења. Циљ овог дизајна је оптимизација топлотне ефикасности уређаја, задржавањем ниских температура унутар фрижидера при истовременом елиминисању вишка топлоте из система.



Принцип рада фрижидера може се применити и у обрнутом смеру, што омогућава реализацију топлотних пумпи. Топлотне пумпе су уређаји који апсорбују топлотну енергију из релативно хладнијих извора (као што су ваздух, вода или земља ниског термалног профила) и преносе је у жељени простор, повећавајући његову температуру. Ово је могуће због способности топлотних пумпи да преносе топлоту против природног смера преноса топлоте, што захтева улагање енергије.

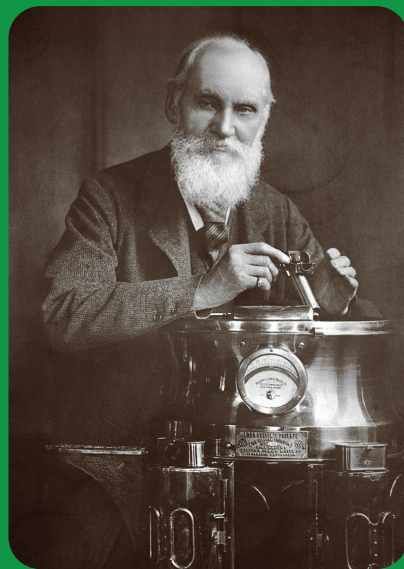
Иако топлотне пумпе нуде знатне предности у смислу енергетске ефикасности и смањења угљеничног отиска, оне су ограничене по питању максималне температуре загревања, обично 50–60 °C. Стога се сматрају допунским, а не искључивим изворима енергије за грејање.

Научна заједница препознаје топлотне пумпе као кључну технологију у сценаријима преласка ка нултим емисијама до средине века. Захваљујући њиховој способности да искоришћавају обновљиве изворе енергије и остварују значајне добитке у енергетској ефикасности, очекује се експоненцијални раст њихове употребе.

У Европи је забележен знатан пораст продаје топлотних пумпи, подстакнут побољшањима у технологији и смањењем трошкова, у комбинацији са све приступачнијим системима за производњу електричне енергије на бази соларних панела, што додатно подстиче њихову интеграцију као економичног извора енергије за грејање.

Концепт топлотних пумпи развио је у 19. веку британски научник Вилијам Томсон (Лорд Келвин), а накнадно га је усавршавао Аустријанац Петер Ритер вон Ритингер.

Ипак, најважнија практична примена топлотних пумпи развијена је тек касније, у 20. веку. Проналазач, Р. Вебер, који је вршио експерименте са комором за замрзавање, дотакао је врућу цев коморе и запитао се како се та топлота може искористити. Помислио је да би врућу цев могао да искористи за загревање воде, али таква примена је производила превише топле воде, па је уместо тога искористио ту топлоту да загреје ваздух у кући. Тада је овај изумитељ пронашао начин да искористи топлоту из земље. Продао је стару пећ на угаљ, који његовој породици више није био потребан након изума топлотне пумпе!



Британски физичар  
Вилијам Томсон  
(Лорд Келвин)

Топлотне пумпе постају све чешћи начин грејања зграда. Према ценама енергије у Србији, грејање топлотним пумпама је много економичније од грејања на електричну енергију, природни гас или пелет. Постоји неколико врста топлотних пумпи, од којих су најчешће:

**Топлотне пумпе вода/вода**, које користе топлоту подземних вода, па је неопходно бушити бар два бунара, чија дубина зависи од нивоа подземних вода. Ово решење није практично у градовима, или за мање објекте. Због високе ефикасности и значајних улагања, обично се примењује у већим зградама. Може се применити без помоћног система грејања.

**Топлотне пумпе ваздух/вода**, које хладе спољни ваздух, користећи ову енергију за загревање воде, која се може користити за грејање простора или санитарне воде. Такав систем је мање ефикасан од топлотних пумпи вода/вода и мора се обезбедити помоћни вид грејања. Међутим, лако га је инсталирати, може се применити и у градовима, а трошкови инсталације су мањи у односу на претходну категорију.

**Топлотне пумпе ваздух/ваздух**, које хладе спољни ваздух и ту енергију користе за загревање ваздуха у кући. Познате су и као инвертер клима-уређаји. Овај систем има исте недостатке као и топлотне пумпе ваздух/вода, јер се за наше климатске услове мора обезбедити помоћни вид грејања. Инвестиција је релативно мала, а систем је лако инсталирати.

## Биомаса

Фотосинтеза је сложен биохемијски процес који се одвија у биљкама (али и понеким бактеријама и алгама) и који подразумева трансформацију светлосне у хемијску енергију и њено чување у виду молекула шећера. Кључни састојак за успешност овог процеса, поред воде и сунца, јесте угљен-диоксид. На тај начин, угљен-диоксид остаје „заробљен“ у биљци док га поново не испустимо, рецимо паљењем дрвета у камину или логорској ватри. Дрвеће је радило за нас, чувајући енергију за живота и предајући је нама након сече и паљења.

Природи је било потребно неколико стотина милиона година да створи фосилна горива, због чега се она, у односу на брзину којом их ми користимо, сврставају у необновљиве изворе енергије. Са друге стране, гориво из биомасе може се лако обновити: ако посечемо старо дрво за гориво, на његово место можемо посадити друго, које ће за неколико година израсти у ново дрво. Неке биљке и пољопривредне културе које се користе као гориво расту током једног лета или још брже.





Али, размислимо: многима од нас је било топло и пријатно док смо седели око логорске ватре или гледали ватру која плеше у отвореној пећи, али колико смо дрвећа засадили да надокнадимо то дрво? Једноставно је посећи шуме и искористити дрво. Али колико често се ново дрвеће сади како би се надокнадила посечена стабла? Од виталног је значаја да то радимо!

Нису само дрвећа та која се могу користити као гориво. Делови биљака који се генерално сматрају отпадом такође су добри за гориво. На пример, љуске различитих биљака, слама или коштице воћа. Током свог живота биљке апсорбују приближно исту количину угљен-диоксида колико испуштају приликом спаљивања. Ако би увенуле у природном окружењу, отприлике иста количина угљен-диоксида испуштала би се постепено, кроз процес труљења, као она емитована њиховим сагоревањем. Биомаса је релативно сигуран извор енергије, али то није увек добра опција. Има смисла користити остатке обраде дрвета као гориво, али не треба да сечемо здраво дрвеће за огрев, јер тако трошимо драгоцен природни ресурс.

**Биогориво** је гориво добијено од биљних или животињских сировина, из отпадних производа организама или из органског индустријског отпада, односно из биомасе. Наука је сада омогућила прављење течних биогорива за моторе са унутрашњим сагоревањем (биоетанол и биодизел) као и чврста биогорива (огревно дрво, брикети, пелет, дрвени ивер, слама, љуске, љуштуре) и гасна биогорива (биогаз).



У Србији је огревно дрво најчешћи енергент за грејање индивидуалних домаћинстава. Нажалост, већина домаћинстава користи огревно дрво на крајње неефикасан начин. У оквиру једног програма Владе Републике Србије, у 12 домаћинстава спроведена су мерења ефикасности уређаја на чврста горива за грејање и кување, старости 1–15 година. На основу резултата испитивања који су сакупљени из бројних мерења по уређају уз коришћење огревног дрвета са различитим садржајем влаге, дошло се до закључка да је ниво ефикасности шпорета и котлова мале снаге у реалним условима у распону од 20% до 40%.

Овако ниска ефикасност указује на непотпуно сагоревање, што има за последицу појаву дима. Дим из пећи на дрва и камина садржи преко 100 различитих хемијских једињења, од којих су многа штетна и потенцијално канцерогена и могу узроковати низ респираторних и кардиоваскуларних проблема. Загађујуће материје које се налазе у диму укључују ситне честице, азотне и сумпорне оксиде, угљен-моноксид, испарљива органска једињења, диоксине и фуране.

Највећи ризик за здравље од последица удисања дима је код одојчади, деце, трудница, старијих особа и особа које пате од алергија, астме, бронхитиса, емфизема, пнеумонија или других болести срца или плућа.

Загађење из пећи на дрва посебно је опасно зими, када хладни, устајали ваздух и температурне инверзије ограничавају кретање ваздуха. Насеља смештена у долинама су најјаче погођена, попут Ужица. Како се током хладних, мирних дана дим не може подићи и распршити, највеће концентрације загађујућих материја су у близини тла, због чега оне улазе у куће чак и када су врата и прозори затворени.

Побољшање ефикасности сагоревања пећи на дрва смањује количину дима и штетних загађујућих материја које се испуштају у ваздух. На ефикасност сагоревања утичу техничке карактеристике пећи, избор дрва и начин на који се пећ користи и одржава.

Ево неколико начина за побољшање ефикасности сагоревања, што доводи до смањења количине дима и уштеде новца за огрев:

- Разговарајте са укућанима о куповини нове, ефикасне пећи на дрва, са техничким карактеристикама које омогућавају потпуно сагоревање;
- Све пећи на дрва морају бити правилно уграђене како би се осигурала непропусност, сигурност, правилна вентилација и ефикасност;
- Користите дрво сушено на ваздуху шест до осам месеци пре употребе, и чувајте га под надстрешницом или покривачем у циљу заштите од временских прилика;
- За ефикасно сагоревање дрва потребна је правилна потпала, добро снабдевање кисеоником и довољно високе температуре да би сагорели гасови који се ослобађају; Ватра која гори снажно и без видљивог дима знак је доброг сагоревања. Претерани дим из димњака значи да гасови не сагоревају у ложишту, већ кроз димњак одлазе у ваздух;
- Изолацијом објекта и постављањем енергетски ефикасних прозора и врата смањићете губитке топлоте и уштедети на огреву.

Најлакши и најчешћи начин производње енергије из биомасе јесте спаљивањем. Али логорска ватра се може направити само од сувог и смоластог дрвета, а ви морате бити сигурни да сте поставили дрва на начин који ће осигурати сагоревање. Зато научници раде на дизајнирању економичнијих технологија, које ће нам дозволити да на ефикаснији начин сагоревамо сирову биомасу, која је влажна, и чије је сагоревање прихватљиво по очување животне средине.

Биљна влакна могу се искористити за добијање енергије директно, или се претворити у универзално гориво које је лакше транспортовати и користити у различитим постојећим машинама и уређајима. Биљке које садрже уље могу се користити за производњу различитих течних дизела (биодизел). Биљни производи који садрже сахарозу и скроб могу се користити за производњу алкохола (етанола), који се такође користи као гориво.

Постоје различите врсте биогорива. Етанол и биодизел представљају основна горива која се користе у аутомобилима и камионима. Такође, постоје конвенционална биогорива произведена од шећерних и уљаних биљних култура са ораница, као и напредна биогорива која се добијају из производа попут шумских и пољопривредних остатака.

Забринутост за одрживост производње биогорива и конкуренција за земљиште намењено производњи хране све више привлачи пажњу ка напредним биогоривима. Осим што доприносе смањењу емисије угљен-диоксида, ова горива су такође део такозване циркуларне економије, која подразумева одрживо коришћење ресурса путем рециклирања и поновне употребе материјала.



Слика 3.1.14

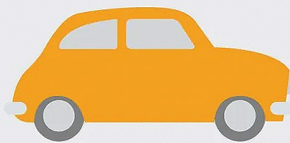
Врсте биогорива

# ШТА СУ БИОГОРИВА?

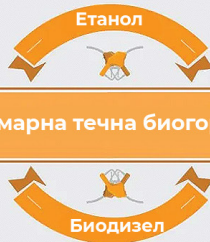
**Биогориво** – чврста, течна или гасовита горива произведена из биомасе.



**Биомаса** – материјал биолошког порекла, изузимајући оне уграђене у геолошке формације и трансформисане у фосилна горива.



**Етанол** је обновљиво гориво за аутомобиле са моторима са унутрашњим сагоревањем. Обично се добија од биљне материје.



**Биодизел** је обновљиво гориво за камионе и друга возила са дизел моторима. Генерално се производи од биљног или животињског уља.

## КОНВЕНЦИОНАЛНА БИОГОРИВА

## НАПРЕДНА БИОГОРИВА

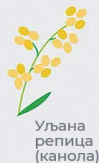


Соја

Произведено од шећера и уља у ратарским културама



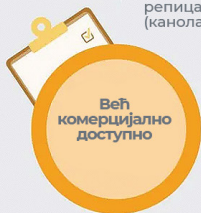
Кукуруз



Уљана репица (канола)



Пшеница



Већ комерцијално доступно



Потенцијални проблеми са безбедношћу хране и заштитом животне средине



Енергетски усеви на маргиналном земљишту



Направљено од материјала који нису за људску исхрану



Шумски и пољопривредни остаци



Чврсти комунални отпад



Нејестиво уље



у истраживању и развоју



Одржива употреба земљишта и ресурса



Бразил је међу светским лидерима у производњи и употреби етанола из шећерне трске. Етанол тренутно задовољава 18% потреба земље за аутомобилским горивом.

Слика 3.1.15

Постројење за производњу биоетанола у Бразилу



Слика 3.1.16

На бензинској пумпи у Бразилу свој аутомобил можете напунити биогоривом



### Невероватни извори енергије

Аустралија има први погон на свету за производњу електричне енергије употребом орахових љуски. Цена његове изградње била је три милиона аустралијских долара, али би требало да се исплати поприлично брзо: електрана високих перформанси може да обрађује до 1.680 kg орашастих љуски на сат, има инсталисан капацитет од 1,5 MW и годишње произведе 9,5 GWh електричне енергије.



Индијски научници смислили су још један алтернативни извор енергије, користећи банане, друго воће и поврће и њихове нејестиве делове (коре, семенке). Четири батерије напуњене помоћу ових горива могу напајати зидни сат, електронску игрицу или џепни калкулатор. Ова новина за пуњење батерија дизајнирана је првенствено за људе из руралних средина који имају изобиље воћа и поврћа.



Постоји чак и могућност да ће људи, у не тако далекој будућности, моћи да производе електричну енергију из покрета сопствених тела. Амерички истраживачи развијају посебне ципеле са пластичним уmecима: када особа шета, она својим стопалом наизменично притиска и ослобађа притиска уметак, изазивајући његово скупљање и ширење. Ово може генерисати до 3 W електричне енергије, што је довољно за слушање радија или музике док ходате.

**Ферментација је још један начин коришћења биомасе.**

Домаће животиње, које се хране биљем, производе стајско ђубриво, које се такође може користити за производњу енергије. Ако се стајско ђубриво и други биолошки отпад складиште заједно у затвореном контејнеру, који се загрева на 50-60 °C, бактерије ће разградити органску материју и произвести гас метан, који се може сакупљати и користити као гориво.

Сваке године свет произведе и искористи или уништи око 170 милијарди тона примарне биомасе.

### 3.1.6 | Предности и недостаци различитих извора енергије

Сада када знамо који су различити извори енергије, желимо да знамо и који од њих су најбољи. Који су најприхватљивији по животну средину? Који су најмање штетни по питању климатских промена? И који су најјефтинији?

Одговори на ова питања нису тако једноставни као што би могло изгледати на први поглед. Морамо узети у обзир много фактора када упоређујемо различита горива.

#### Критеријуми за упоређивање извора енергије

- Емисија гасова са ефектом стаклене баште у производњи и употреби различитих извора енергије.
- Емисија загађујућих материја опасних по здравље човека и животну средину током производње и употребе.
- Трошак за транспорт горива од места на коме се производи до места производње електричне енергије.
- Трошкови за дистрибуцију топлотне и електричне енергије потрошачима на удаљености од места на коме су произведене.
- Трошкови за изградњу и рад електрана и њихову демонтажу на крају радног века.
- Трошкови за заштиту животне средине (третирање несрећа, збрињавање жртава таквих несрећа и надокнада њиховим породицама, садња дрвећа како би се компензовала емисија гасова са ефектом стаклене баште).
- Климатски услови и промене, географски положај постројења за производњу електричне енергије, односно процена утицаја климатских промена. Које изворе воде користе за своје потребе и како се та вода пречишћава? Који су најчешћи ветрови на локацији и да ли постоје критични временски или сеизмички услови? Постоје ли погодни транспортни путеви за снабдевање сировинама? Која природна станишта, пејзажи и људска насеља постоје у близини?
- Опрема за пречишћавање и рециклирање. Да ли производно постројење користи модерну опрему? Да ли систем за спречавање емисије загађујућих материја задовољава стандарде и да ли је предвиђено довољно простора за складиштење и рециклажу отпада? Можда неће бити озбиљних проблема са отпадом у првим годинама функционисања постројења, али питање шта радити са њим може се појавити у неком тренутку у будућности.

Нема смисла разматрати ефикасност технологије и трошкове за добијање енергије изоловано од проблема климатских промена, животне средине и здравља. Дакле, пре доношења одлуке о томе које врсте електрана треба изградити и експлоатисати, потребно је спровести широк спектар процена (техничких, економских, утицај на животну средину итд.).

Хајде да се подсетимо главних природних извора енергије и упоредимо њихове предности и мане.

#### Угаљ



Угаљ је универзално гориво: може се користити у било којим климатским условима, у великим и малим електранама, па чак и за загревање воде у котловима.



Угаљ је „најпрљавије“ гориво за производњу енергије. Електрана на угаљ снаге 1 MW сваке године емитује 36,5 милијарди  $m^3$  гасова који садрже прашину и штетне материје. Такође, ствара велику количину пепела, која се мора складиштити. И, најважније, емисије угљен-диоксида из електрана на угаљ по јединици произведене енергије највеће су у односу на друга фосилна горива. Подземна експлоатација угља је, такође, ризично занимање. Испуштање природних гасова под земљом може довести до експлозија, које су смртоносне за рударе. Слана и прљави вода која се испумпава из рудника угља често проналази свој пут до река и језера, носећи материје штетне за биљни и животињски свет и загађујући воде и земљиште.

#### Нафта



Нафта је врло једноставна за употребу и може се транспортовати на велике даљине цевоводима и у танковима. Нафта се, такође, користи за производњу гуме, пластике, боја, детерџената и осталих производа.



Резерве нафте се троше, а трошкови производње нафте расту. Нафта је лако запаљива, а изливање нафте је опасно за околину, јер се разлива у танким филмовима који су веома деструктивни за екосистеме. Изливање у реку или море може се проширити на велике површине. Сагоревање нафтних деривата, посебно у саобраћају, ствара велике количине емисија угљен-диоксида.

#### Природни гас



Природни гас је чистије и по животну средину прихватљивије угљоводонично гориво. Лако се транспортује.



Природни гас је експлозиван, чак и у релативно малим количинама. Емисије гасова са ефектом стаклене баште које настају сагоревањем природног гаса су мање него код других угљоводоничних горива, али су и даље значајне. Резерве гаса нису бесконачне, иако се попуњавају захваљујући развоју технологије за добијање гаса из шкриљаца у последњих неколико година.

## Нуклеарна енергија



Производња нуклеарне енергије представља важан извор електричне енергије који не доприноси емисији гасова са ефектом стаклене баште и издваја се као релативно прихватљива опција и по питању утицаја на животну средину. Захваљујући високој енергетској густини нуклеарног горива, могуће је произвести велике количине енергије из релативно малих количина горива, што осигурава да су залихе нуклеарног горива дуготрајне и обилне.



Међутим, постоје изазови повезани са нуклеарном енергијом.

Због потенцијалних ризика од радиоактивног зрачења, нуклеарна постројења се обично граде далеко од густо насељених подручја, што може ограничити ефикасност дистрибуције топлотне енергије до потрошача у великим градовима. Такође, овакви услови локације захтевају изградњу великих постројења за производњу електричне енергије, што додатно повећава комплексност и трошкове.

Један од највећих изазова представља управљање нуклеарним отпадом, који може остати радиоактивно опасан стотинама година. Безбедно одлагање таквог отпада је кључно и захтева пажљиво планирање и управљање. Поред тога, иако нуклеарне електране не емитују гасове са ефектом стаклене баште, производња електричне енергије у овим постројењима резултује стварањем истрошене радиоактивне воде, што представља додатни изазов за заштиту животне средине по свим елементима.

Главна слабост нуклеарне енергије лежи у потенцијалу за незгоде, које, иако ретке, могу имати далекосежне и катастрофалне последице по животну средину и људско здравље. У светлу ових чињеница, важно је водити рачуна о свим аспектима производње нуклеарне енергије, од безбедности и заштите животне средине до ефикасности и одрживости.

## Сунце



Соларна енергија је обновљива. Може се користити на многим местима широм света. Може се користити и од стране малих потрошача, на пример, појединачних домаћинстава, чиме смањују потрошњу енергије из електричне мреже; или од стране потрошача који су ван мреже. Не емитује загађујуће материје нити гасове са ефектом стаклене баште.



Различити делови Земље примају Сунчево зрачење различите јачине, због чега су потребне додатне батерије за складиштење соларне енергије и њено коришћење у току ноћи или током облачних дана. Соларне ћелије су скупе, мада научници траже начине како да се смање трошкови производње. Постоје и проблеми у вези са одлагањем истрошених соларних ћелија, јер се у њима налазе штетне супстанце. Соларне електране заузимају велике површине.



## Ветар



Ветар је обновљив извор енергије и његовим коришћењем се не емитују гасови са ефектом стаклене баште нити загађујуће материје.



За рад ветроелектрана потребан је довољно јак, стални ветар. Додатне батерије и трансформатори су потребни да би ветроелектрана могла да функционише када ветар ослаби. Ротација лопатица ветрогенератора ствара вибрације и буку која може уплашити животиње и узнемирити људе, којима, поред тога, може сметати поглед на џиновске ветрењаче, које потпуно мењају пејзаж. Такође је потребан систем за застрашивање птица, које иначе могу улетети у ротирајуће лопатице.

## Вода



Водотокови, плима и осека и енергија таласа су обновљиви, свима доступни извори енергије, који не емитују гасове са ефектом стаклене баште ни загађујуће материје.



Под одређеним условима, хидроенергија се такође може користити за складиштење енергије, што је случај са такозваним хидроелектранама са акумулацијама.

Електрична енергија из водених извора може се произвести само тамо где има већих водених површина. Изградња великих хидроелектрана захтева плављење земље око акумулације, што је веома тежак и скуп процес. Изградња хидроелектрана има негативан утицај на речне и приобалне екосистеме. Несреће у хидроелектранама могу довести до плављења градова и села низводно од постројења.

## Топлота земље и нискотемпературна топлотна енергија



Енергија која се емитује из Земље је обновљива и свуда је доступна. Нема емисија гасова са ефектом стаклене баште ни загађујућих материја



Нискотемпературна топлотна енергија, преносива помоћу топлотних пумпи, све више се уводи у зграде као начин за побољшање енергетске ефикасности и смањење трошкова за снабдевање топлотном енергијом, као и начин за смањење емисија гасова са ефектом стаклене баште.

Процес добијања енергије из дубоких подземних извора је тренутно скуп и компликован. Дуготрајна употреба геотермалних резервоара (испумпавање воде и паре) доводи до пропадања земље. Ови извори топлоте могу да послуже само као помоћни извори енергије.

## Биомаса



Биомаса је лако доступна и једноставна за коришћење. Емисије угљен-диоксида у атмосферу нису веће од емисија које би настале природним распадањем биљака. Употреба биомасе у областима у којима се ствара (пољопривредна и шумска подручја) решава проблем одлагања отпада. Горива из биомасе у суштини су горива добијена прерадом отпада. Животињски измет се може користити за добијање гасовитог горива и ђубрива.



Сирова биомаса је тешка и скупа за транспорт. Производња гасовитог горива из биомасе захтева одржавање температуре ферментације и опрез да не дође до експлозија, као и опрез да бактерије не дођу у контакт са околином и не постану извор болести. Такође, гас има непријатан мирис! Поједини пољопривредни произвођачи сада желе да користе своја поља за производњу биомасе, уместо традиционалних биљних култура, јер то доноси већи приход. Тиме може да се утиче на смањење производње хране, што угрожава сигурност снабдевања храном.

Ако је обновљива енергија неисцрпна и прихватљива за животну средину, зашто се не бисте у потпуности пребацили са угља, нафте, гаса и нуклеарне енергије на суштински „зелене технологије“?

Чињеница је да и даље постоје ограничења у масовној производњи енергије из обновљивих извора. Рад електрана које користе обновљиве изворе енергије зависи од климатских услова, због чега се такви извори називају променљивим (снага ветра, присуство река, број сунчаних дана). Свака електрана која користи обновљиве изворе има своје особитости. За успешно коришћење обновљивих извора потребно је огромно улагање труда и новца током пројектовања и изградње електрана. Када капацитети постројења за производњу енергије достигну одређени ниво, даље развијање захтева велика улагања у електричну мрежу и постепени прелазак на такозване „паметне мреже“. Ипак, нове технологије непрестано чине производњу енергије из обновљивих извора ефикаснијом, смањујући трошкове производње те енергије.

Енергија је увек тражена, па је енергетска индустрија, посебно производња и трговина нафтом, гасом и угљем, веома профитабилна. Остварени профит у овој индустрији је велик, што има за последицу честе и озбиљне несугласице између влада, компанија и организација цивилног друштва које се баве очувањем животне средине. Овај проблем постоји у готово свим земљама света, али ако погледамо дугорочне трендове, можемо уочити да људи широм света постају свесни промена које се морају извршити ради будућности човечанства и планете, уз очување природе и животне средине. Увођење нових технологија, прилагођених климатским променама, одлаже се због спорог људског деловања.

Наша планета и свемир су спремни да нам дају своју енергију, али заузврат морамо научити да користимо природне ресурсе на начин који не утиче на климу, а не да размишљамо о краткорочној користи!



# ПИТАЊА

1

Који извори енергије су се користили у давним временима?

\_\_\_\_\_

2

На које начине је могуће користити соларне панеле?

\_\_\_\_\_

3

Набројите све факторе који се морају узети у обзир када се одређују укупни трошкови производње електричне енергије из различитих извора енергије.

\_\_\_\_\_

4

Електрични мотори не емитују штетне гасове. Можемо ли их сматрати врстом мотора са релативно малим непосредним негативним утицајем на животну средину?

\_\_\_\_\_

5

Равне соларне ћелије постављене су на крововима кућа под углом у односу на хоризонт једнаким географској ширини места на коме су инсталиране. Због чега је тако?

\_\_\_\_\_

6

Који фактори спречавају брзи развој енергетике засноване на обновљивим изворима енергије?





# ЗАДАЦИ

1

## Задатак 1. Експеримент

Сврха експеримента:

израда осветљења помоћу обновљивих извора енергије.

Материјали:

провидна пластична боца са водом, мали сто, прекривачи.

Експеримент.

На једном покривачу направите отвор у који може да се постави боца. Покријте сто прекривачима тако да светлост не може да прође у малу „кућу“ коју сте направили испод стола. Узмите боцу воде и уђите у кућицу. Боцу поставите у отвор. Шта мислите да ће се догодити када уђете у „кућицу“ и боцу поставите у отвор који сте направили на прекривачу? Шта сте уочили? Како објашњавате појаву коју сте уочили? Предложите уместо боце са водом друго приручно средство. Које су ваше идеје за осветљење кућице коју сте направили?

2

## Задатак 2.

Поделите се у групе према различитим начинима производње електричне енергије (и, по могућству, по месту становања, односно месту рада).

Свака група треба да припреми извештај којим ће одбранити свој начин производње енергије, укључујући информације о проблемима који су повезани са свим осталим начинима производње енергије. Затим припремите и водите дискусију о предностима и ризицима различитих типова постројења за производњу енергије, релевантним за подручје у којем живите. Може се организовати дебата „одбране“ свог избора у коришћењу одређених извора енергије, са узајамним постављањем одређеног броја питања између дебатних група.





## 3.2 | Енергетска ефикасност и уштеда енергије

Први начин ублажавања климатских промена (митигација) јесте употреба оних извора енергије који проузрокују најмању штету поживотну средину и чијом употребом се емитују мање количине гасова са ефектом стаклене баште него употребом конвенционалних извора енергије.

Други начин је смањење наше укупне потрошње енергије. У овом поглављу ћемо погледати два слична, али ипак различита концепта: енергетску ефикасност и уштеду енергије. Уређај је енергетски ефикасан ако троши мање енергије него други слични уређаји за обављање посла за који је пројектован.

На пример, две сијалице могу да дају једнаку количину светлости у вашој соби, али да за то искористе различиту количину електричне енергије. Сијалица која троши мање енергије биће енергетски ефикаснија.

Можемо уштедети много енергије искључивањем светала када нам нису потребна, одржавајући прозоре, лампе и сијалице чистим и уграђујући сијалице које су енергетски ефикасне. Уместо војње аутомобилом, можемо ходати или возити бицикл, када је то могуће, односно користити средства градског превоза уколико су нам доступна.

Слика 3.2.1

Поређење енергетских ефикасности различитих типова сијалица



### ЕНЕРГЕТСКА ЕФИКАСНОСТ

је однос између енергије искоришћене за обављање одређеног корисног рада и уложене енергије. У препознавању важности енергетске ефикасности, често се користи термин „прво гориво“.

### УШТЕДА ЕНЕРГИЈЕ

су све мере које се предузимају у циљу смањења утrophка енергије и повећања употребе обновљивих извора енергије.

Дакле, у већини случајева нема потребе измишљати начине за уштеду енергије. Ми једноставно морамо да променимо своје навике да бисмо престали да је расипамо!

Електрична енергија која се користи за осветљење чини 15–20% светске потрошње електричне енергије, у зависности од процене. У Европској унији на расвету се троши око 10% електричне енергије у стамбеним зградама, док је највећа потрошња електричне енергије за грејање и хлађење. У пословним зградама, расвета може да троши још више енергије, и до 30–40%. Коришћењем модерних технологија могуће је смањити потрошњу енергије за осветљење у пословним и стамбеним зградама, задржавајући исти ниво осветљености, а истовремено значајно смањујући рачуне за утрошену електричну енергију.

На пример, ујутро сви перемо зубе. Да ли треба да оставимо славину отвореном док то радимо? Не, славина нам је потребна само кад испирамо уста. Зато анализирајте себе и своју породицу: да ли сви перете зубе са затвореном славинам? За воду која тече из наших славина мора да се утроши пуно енергије, од постројења за пречишћавање воде до система за пумпање. Истовремено вода непотребно отиче.

Када искључите телевизор или неки други електронски уређај, остављате их у стању приправности (на стенд-бај режиму). Оно што многи не знају јесте то да телевизор наставља да користи енергију и када је у стању приправности, иако не толико као када ради, али и тај режим рада повећава рачун за утрошену електричну енергију сваког месеца. Можда ово не изгледа вредно труда, али размислите колико се енергије потроши ако се узима у обзир читав крај, цео град или цела држава! У земљама где се штедња енергије узима за озбиљно, људима се препоручује да уређаје не остављају у стању приправности, него да их искључе.



Процењује се да се пуњењем мобилног телефона годишње емитује 0,3 kg угљен-диоксида, а ако је пуњач за мобилни телефон стално укључен (када се не користи), тада се емитује 2,4 kg угљен-диоксида.

#### Емисије угљен-диоксида које потичу од коришћења мобилних телефона:

- Коришћењем мобилних телефона само 2 минута дневно емитује се 47 kg угљен-диоксида на годишњем нивоу.
- Коришћењем мобилног телефона један сат дневно за разговоре годишње се емитује 1.250 kg угљен-диоксида. За само један минут разговора емитује се 57 g угљен-диоксида, док се у само једној поруци ослободи 0,014 g угљен-диоксида. Једна интернет претрага доведе до емисије 0,2 g угљен-диоксида (укупна годишња емисија при коришћењу Google претрага износи 1,3 милиона тона угљен-диоксида).



Потражња за дигиталним услугама расте веома брзо. Међународна енергетска агенција процењује да се од 2010. године број корисника интернета широм света више него удвостручио, док се глобални интернет саобраћај проширио 25 пута. Брза побољшања у енергетској ефикасности, међутим, помогла су у умеровању раста потражње за енергијом из дата центара и мрежа за пренос података, од којих сваки чини 1-1,5% глобалне потрошње електричне енергије. Укупно, индустрија информационих технологија (IT) одговорна је за 2-2,8% глобалних емисија угљен-диоксида, с тим што је неки научници процењују на око 3,8%, укључујући емисије због коришћења личних рачунара.

Вероватно нисте чули за „зелени хостинг“, врсту интернетске хостинг услуге која користи зелене технологије за смањење негативног утицаја на климу и животну средину. Зелени хостинг надокнађује емисије угљен-диоксида које његова услуга хостинга производи коришћењем обновљивих извора енергије (соларне, енергије ветра, воде, геотермалне), садњом дрвећа и других биљака и путем других акција којима се штеди енергија. Емисије које настају производњом и употребом рачунарских система на нашој планети премашиле су емисије авио-индустрије. Поједини стручњаци указују на „Облак“ (енг. Cloud) технологије као обећавајући облик зеленог хостинга. „Облак“ технологије омогућавају много ефикасније коришћење рачунара, углавном због смањења потрошње електричне енергије.

Људска инвентивност свакога дана достиже нови ниво. Али само мали део нових изума се заправо користи. Пре него што нова технологија замени стару, људи морају да промене своје навике.

### „Облак“ технологије

Не мења се само стварни свет, већ и виртуелни свет. Корисници интернета на располагању имају нови алат, назван „рачунарство у облаку“, које Фејсбук, Х (бивши Твитер) и „мотори“ који покрећу услуге као што су Google документа, Gmail и слични већ користе.

Већина веб локација и серверских апликација ради на одређеним рачунарима или серверима. „Облак“ је мрежа рачунара у систему који омогућава да употребљавамо одређене апликације или чувамо податке. То би се могло назвати глобалним, виртуелним рачунаром помоћу ког се апликације покрећу независно од сваког појединог рачунара.

Данас је све више и више софтвера засновано на веб технологијама, и „облаци“ преузимају одговорност да предности веб апликација доведу на нови ниво.

Промена навика првенствено значи проналажење времена за упознавање са иновацијама ове врсте. Потребно је утрошити новац и труд за замену старе опреме новом и обучити људе како да је користе. Труд и новац ће се сигурно исплатити, само што се то неће догодити одмах.

Резиме свих енергетски ефикасних технологија захтевао би обимну књигу. Чиме год се будете бавили у будућности, добро познавање опреме коју користите и подршка у напорима да се она побољша од велике је важности. Запамтите да напредак не долази увек од ефикаснијих машина, већ да умногоме зависи и од тога како је људски рад организован.

Енергетска ефикасност и уштеда енергије веома су важни. За породице значе уштеду на рачунима за енергенте и електричну енергију. За компаније које производе електричну енергију значе смањење трошкова и снабдевање потрошача јефтинијом електричном енергијом. За државу значе да се троши мање средстава за енергенте, чинећи индустрију продуктивнијом и конкурентнијом. А када је реч о клими, значајно је смањење емисије гасова са ефектом стаклене баште у атмосферу.





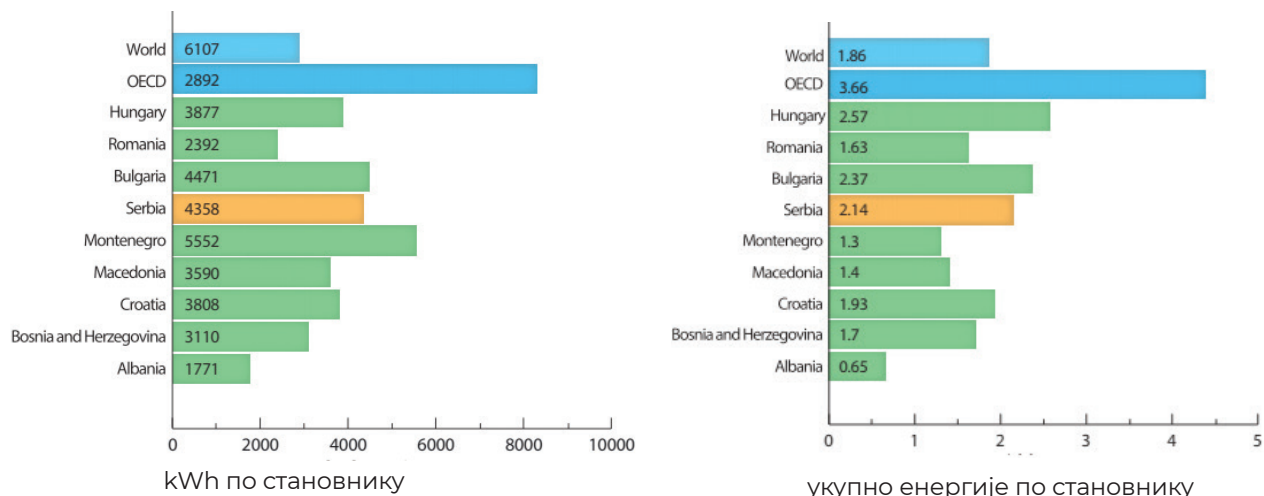
Смањење потрошње електричне енергије у различитим земљама доведешће до различитих количина уштеђених емисија, јер то зависи од мешавине горива коришћених за производњу електричне енергије. Емисиони фактор мреже дефинише се као мера интензитета емисија угљен-диоксида по јединици произведене електричне енергије у мрежном систему и изражава се као  $\text{tCO}_2/\text{MWh}$ . Државе које свој електроенергетски систем заснивају у целости на обновљивим изворима енергије имају емисиони фактор мреже 0. UNFCCC пружа усаглашен скуп фактора емисије мреже за више од 200 земаља.

Свака особа у Србији у просеку годишње утроши онолико енергије колико садржи две тоне нафте. Ово укључује све производне и непроизводне активности. Ако посматрамо само електричну енергију, свака особа у Србији у просеку потроши око 4,400 kWh годишње.

У Србији се за производњу 1 kWh електричне енергије емитује око 850 g  $\text{CO}_2$ , што је двоструко више од просека Европске уније, који износи 380 g  $\text{CO}_2/\text{kWh}$ . Разлог је тај што Србија производи 2/3 електричне енергије користећи лигнит, енергент који највише загађује и емитује.

Слика 3.2.2

Годишње потрошње примарне и електричне енергије по становнику Србије



Слика 3.2.3

Термоелектрана на угаљ



Слика 3.2.4

Термоелектрана на природни гас



Слика 3.2.5

Нуклеарна електрана



## 3.2.1

### Превоз са смањеним утицајем на животну средину

Сваки тип превоза са моторем на унутрашње сагоревање, од аутомобила до авиона, интензивно користи фосилна горива, слично постројењима за производњу електричне енергије. Наравно, потрошња горива једног аутомобила је занемарљива у поређењу са огромном потрошњом електране. Али број аутомобила је много пута већи од броја електрана. Укупно, превозна средства су одговорна за око 13,5% светских емисија гасова са ефектом стаклене баште, а само моторна возила за око 10%.

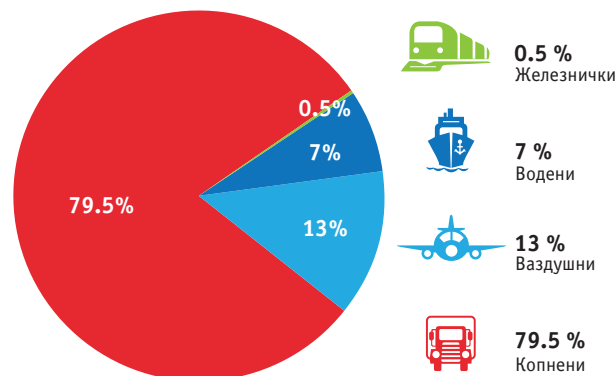
Већина аутомобила и даље ради на бензин. Сагоревање једног литра бензина производи приближно 2,3 kg CO<sub>2</sub>. На пример, просечно канадско возило, које сагорева 2.000 литара бензина сваке године, ослобађа око 4.600 kg CO<sub>2</sub> у атмосферу. Мотор са унутрашњим сагоревањем, који покреће моторна возила, испушта у атмосферу гасове који садрже азот, водену пару и угљен-диоксид (између 1% и 12% удела емисија). Поред тога што су један од узрочника климатских промена и један од загађивача животне средине, они испуштају и једињења која могу да имају негативан утицај на здравље људи (чађ и бензопирен).

Емисије угљен-диоксида по тони бензина, од екстракције сирове нафте из бушотине до сагоревања рафинираног бензина у мотору, према неким проценама, износе 3.769 kg.

Утицај моторног саобраћаја на промену климе је огроман, јер већина облика овог вида транспорта користи фосилна горива, чије сагоревање ослобађа угљен-диоксид у атмосферу. Према подацима Уједињених нација, сектор саобраћаја је одговоран за приближно једну четвртину емисија гасова стаклене баште, 95% светске енергије која се користи у сектору саобраћаја и даље потиче од фосилних горива, а 57% глобалне потражње за нафтом потиче из сектора саобраћаја, чији удео у укупној потрошњи енергије износи 28%. Међутим, различити видови саобраћаја имају различите утицаје – железница има најмање штетан утицај по животну средину, што је чини прихватљивом, док су аутомобили одговорни за 48% емисија гасова са ефектом стаклене баште у сектору саобраћаја (сл. 3.2.6).

Слика 3.2.6

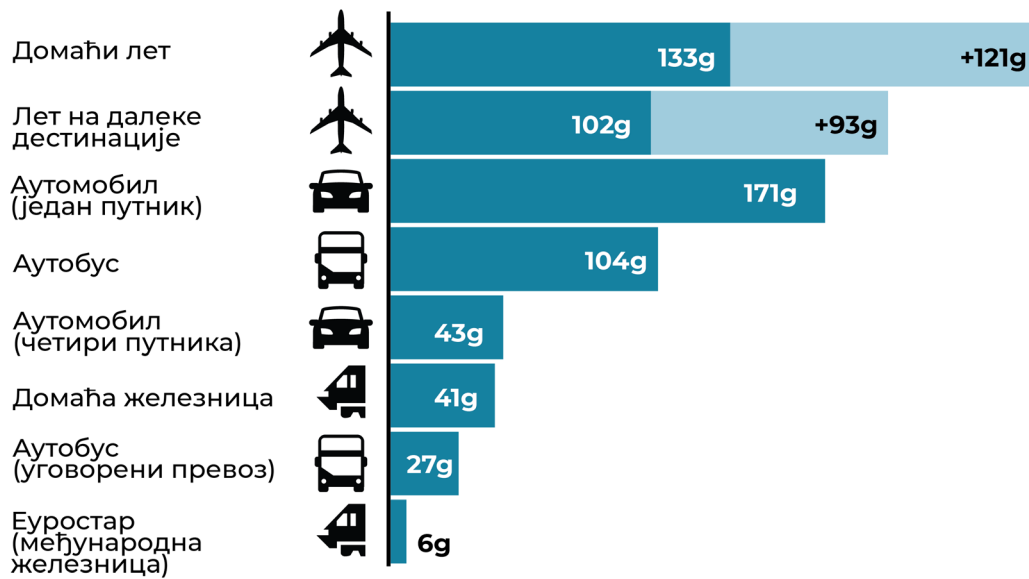
Удео различитих вида превоза у емисијама гасова са ефектом стаклене баште



У Великој Британији процењене су емисије по путнику по пређеном километруу различитим видовима транспорта. Показује се да летење авионом доводи до више од 20 пута већих емисија него путовање возом „Еуростар“ (сл. 3.2.7).

Слика 3.2.7

Процена емисија гасова са ефектом стаклене баште (gCO<sub>2</sub>e) из различитих начина превоза по путнику и по пређеном километру у Великој Британији



### Шта се може учинити да се смањи утицај превоза на климу?

Очигледна и веома ефикасна метода је остварити контакт с пријатељима, породицом или пословним сарадницима који живе далеко од нас телефоном или комуникацијом преко интернета и разних апликација. Најпопуларнији начини укључују различите апликације, попут Skype-а, Zoom-а, Vibera, Telegrama и WhatsApp-а, које вам омогућавају да комуницирате са пријатељима било где у свету уколико је доступан интернет.

Ако сте ви и ваши родитељи у прилици да одаберете превозно средство, одаберите воз. Возови су по животну средину прихватљивији начин путовања од авиона, за веће удаљености.

Железнички саобраћај је у последњој деценији постигао значајне помаке. Локомотиве и возни парк су направљени од лакших материјала, а мотори су постали ефикаснији.

Број брзих возова и мрежа у свету расте, чиме се даље побољшава енергетски најефикаснији начин превоза. Мрежа брзих железница у Кини је најдужа и најобимније коришћена у свету – са укупном дужином од 42.000 километара до краја 2022. године. High-Speed Rail (HSR) такође је све популарнији и све ефикаснији начин превоза у Европи. Неколико земаља је изградило обимне мреже брзих возова, нпр. Немачка, Француска, Холандија, Шпанија, Италија и Велика Британија, и сада постоји неколико међународних веза брзим железницама. Оператери железница често обављају међународне услуге, а пруге се непрекидно граде и надограђују до међународних стандарда на новонастајућој европској мрежи брзих железница.

Јапански воз великих брзина, назван „Шинкансен“ (сл. 3.2.8), недавно је повећао брзину и у исто време смањио потрошњу енергије за 40%. Смањивањем тежине воза и редизајнирањем облика и дужине кабине како би била аеродинамичнија, возови су постали далеко ефикаснији. Многе стране железничке компаније информису своје путнике да је путовање железницом прихватљивије по животну средину од других начина превоза (сл. 3.2.9).

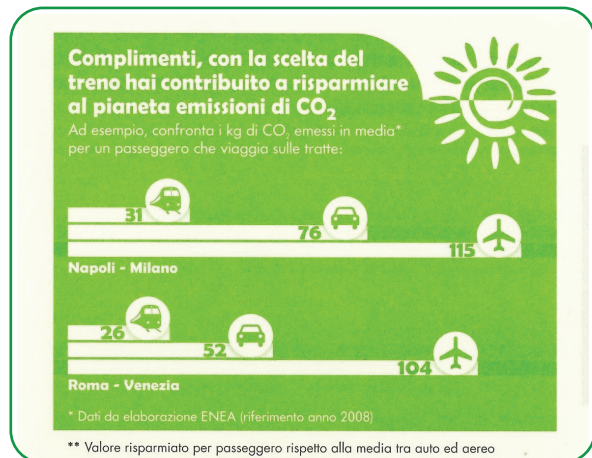
Слика 3.2.8

Енергетски ефикасан „Шинкансен“ – брзи воз у Јапану



Слика 3.2.9

Задња страна ове италијанске железничке карте информисе путнике о доприносу у спречавању климатских промена који чине путујући возом



Ако летите некуд авионом, онда бирајте авио-компаније које користе модерне летелице: савремени авиони мање штете животној средини од старијих.

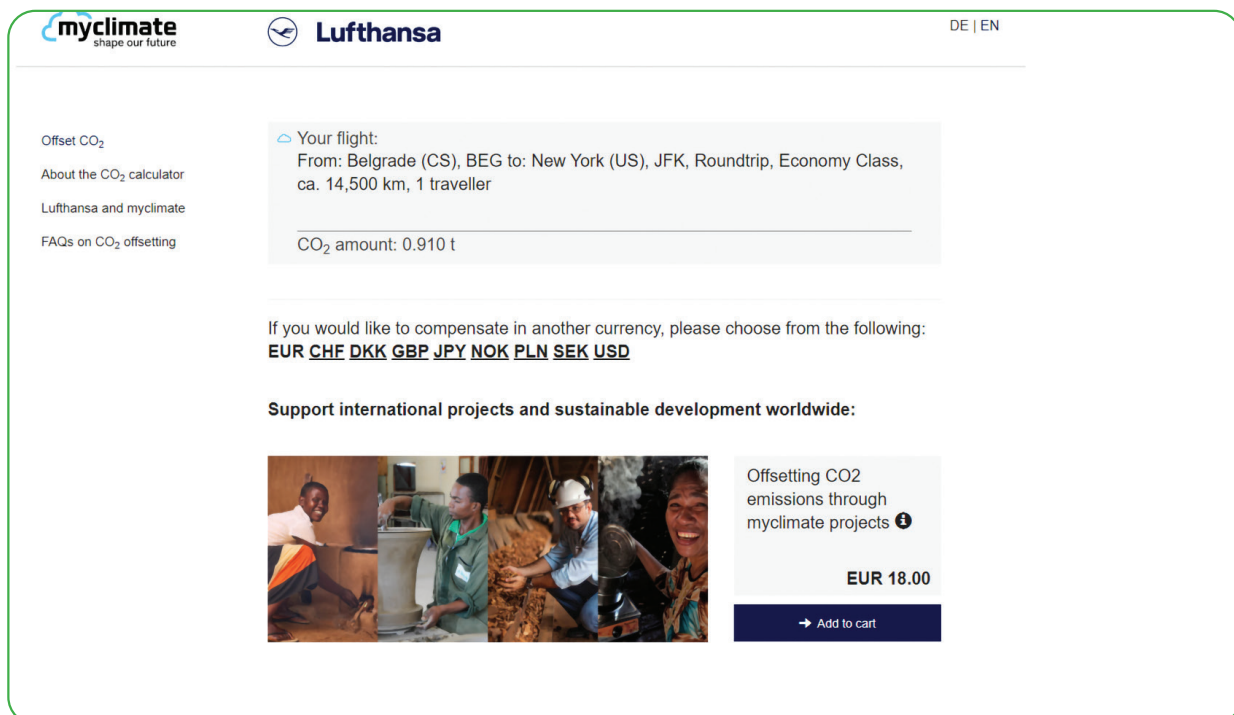
Брзина више није једина, чак ни највећа ставка при дизајнирању нових модела авиона. Дизајнери данас користе систематски приступ којим се води рачуна о потрошњи горива, као и о угљеничном отиску током производње авиона. Пројектанти се поново окрећу турбо-пропелерским авионима, који су изгледали као ствар прошлости пре 20 година, зато што су млазни авиони били бржи. Турбо-пропелерски авиони могу понудити добра решења за ваздушни саобраћај ако укључе нови и побољшан дизајн.



Неке авио-компаније данас нуде могућност надокнаде емисија угљен-диоксида које емитују њихови авиони. На интернет страници авио-превозника постоје апликације које врше прорачун емисија угљен-диоксида на свим летовима, позивајући путнике да их надокнаде. На пример, летећи од Београда до Њујорка авионом компаније „Луфтханза“ сваки путник 'емитује' 0,91 тону угљен-диоксида. Предложени износ надокнаде за повратни лет у економској класи износи 18 евра, и компанија та средства користи за финансирање пројеката посвећених заштити животне средине и борби против климатских промена (сл. 3.2.10).

Слика 3.2.10

**Прорачун емисије угљен-диоксида и одговарајућа надокнада за повратни лет Београд–Њујорк у економској класи „Луфтханзом“ (пример)**



myclimate shape our future

Lufthansa

DE | EN

Offset CO<sub>2</sub>

About the CO<sub>2</sub> calculator

Lufthansa and myclimate

FAQs on CO<sub>2</sub> offsetting

Your flight:  
From: Belgrade (CS), BEG to: New York (US), JFK, Roundtrip, Economy Class,  
ca. 14,500 km, 1 traveller

CO<sub>2</sub> amount: 0.910 t

If you would like to compensate in another currency, please choose from the following:  
**EUR CHF DKK GBP JPY NOK PLN SEK USD**

Support international projects and sustainable development worldwide:

Offsetting CO<sub>2</sub> emissions through myclimate projects ⓘ

EUR 18.00

→ Add to cart

Међународна организација за цивилно ваздухопловство сарађује са својим члановима како би пронашла најбоље начине за смањење емисија из сектора ваздушног саобраћаја. Поред побољшања ефикасности, једна од опција је коришћење одрживог ваздухопловног горива (SAF) – горива које не потиче из фосилних горива. Авио-компаније га већ користе, обично мешајући га са регуларним авионским горивом. Међутим, многи сумњају да ли SAF може бити произведен довољно јефтино или у довољно великим количинама да задовољи потребе авио-индустрије.

Због тога расте интересовање за водоник као гориво за авионе. Водоник може да складишти пуно енергије, на пример, из обновљивих извора електричне енергије мимо „пикова“ потрошње, и не производи угљен-диоксид.

## Смањење емисија угљен-диоксида из аутомобила

Ако ваши родитељи планирају да купе аутомобил, информишите их о енергетској ефикасности моторних возила. Предложите им да купе аутомобил који барем задовољава Еуро-4 стандарде (Еуро стандарди за возила регулишу садржај угљоводоника, азотних оксида, угљен-моноксида и честица у издувним гасовима возила). У Републици Србији је на снази закон по коме сваки трговац аутомобилима за свако ново путничко возило у свом салону мора имати изложене информације о емисијама гасова са ефектом стаклене баште, као и гасовима који утичу на квалитет ваздуха. На овај начин, купци се образују о емисијама гасова из својих будућих возила и могу ову информацију узети као један од критеријума приликом одабира возила.

Утицај аутомобила на животну средину такође се може умањити придржавањем правила „еко-вожње“, која смањује угљенични отисак возила. Еко-вожња није само добра за животну средину – такође је исплатива за власнике аутомобила. Објасните то одраслима који возе аутомобиле!

Ефикасност и еко-карактеристике мотора су пресудне. Донедавно су скоро сва моторна возила користила дизел или бензин, али сада све већи број возила користи природни гас, односно метан. Потрошња горива употребом метана готово је иста као код нафте и бензина, али су емисије загађујућих материја много мање. Савремена возила на метан троше око четири килограма метана на 100 km и емитују 30% мање угљен-диоксида у односу на бензинске или дизел моторе у стварним условима вожње. Ако стари аутомобил замените новим, који користи метан, можете готово преполовити емисије угљен-диоксида.

Слика 3.2.11

Паркинг за  
електрична возила



Вероватно сте чули и за „хибридне“ аутомобиле, електричне аутомобиле и аутомобиле који користе биогориво (сл. 3.2.11–3.2.12). Постоје чак и егзотична возила која користе само воду и кретање ваздуха за покретање, такозвани „ветро-мобили“, као и електрични аутомобили са соларним напајањем. На тркама соларних аутомобила које се одржавају у Швајцарској могуће је видети најновија технолошка решења у производњи соларних возила. Она више нису реткост. Станице за соларно пуњење постоје у САД, Бугарској, Швајцарској, Немачкој и другим земљама. И у Србији ово постаје све заступљеније, а држава подстиче куповину хибридних и електричних возила путем субвенција – сваки купац може поднети захтев и добити одређен новчани износ (субвенција), чиме смањује своје трошкове куповине новог електричног односно хибридног возила.

### Правила еко-вожње: како смањити угљенични отисак возила

- Искључите мотор приликом заустављања возила и током чекања у колони или пред семафором.
- Одржавајте свој аутомобил правилно подешавање точкова смањује потрошњу горива за 5–10%, а редовно одржавање возила штеди и до 10% горива.
- Редовно проверавајте притисак у гумама – чак и у градским срединама, уколико је притисак у гумама 25% испод препорученог нивоа, за кретање аутомобила је потребно 10% више горива.
- Умерено користите климатизацију ако су спољашње температуре одговарајуће. Не отварајте прозоре аутомобила ако је климатизација укључена.
- Лагано кочите како бисте најбоље искористили инерцију аутомобила, смањујући потрошњу горива.
- Превозите путнике. То се назива „карпулинг“. Ако повезете три до четири особе које иду у истом правцу, смањујете емисије за три до четири пута.
- Останите на истој траци – прелазак из траке у траку повећава потрошњу горива и емисију угљен-диоксида.
- Крените рано, избегавајте путовање у време саобраћајних гужви, испланирајте руту унапред.
- Возите умереном и сталном брзином. Мање користите педалу кочнице а више инерцију возила, лагано кочите и убрзавајте, пратите ситуацију на путу (не убрзавајте ако је црвено светло на семафору). Умерена вожња штеди гориво.
- Не носите вишак терета на крову. При брзини од 120 km/h празан кровни носач повећава потрошњу горива за 5–10%, носач скија повећава за 10–20%, бицикл повећава за 30%, а кровни носач пун пртљага повећава потрошњу горива за 35–40%.

**Слика 3.2.12** Савремени електрични аутомобил



Сви водећи произвођачи аутомобила данас дизајнирају аутомобиле који су прихватљиви по стандардима заштите животне средине. Потрошња горива и утицај на животну средину постали су за купце подједнако важни као квалитет, безбедност и цена. Компаније се међусобно такмиче да уштеде енергију и смање негативне утицаје на животну средину.

Иако су електрична возила (EV) била у употреби од почетка аутомобилске индустрије крајем 20. века и почетком 21. века, тек са доласком Tesle 2003. године започела је права револуција батеријских електричних возила. Ово је обезбедило оствариву алтернативу у напорима за декарбонизацију путног превоза и катапултирало EV са 0,2% нових продаја аутомобила пре деценије на 13% у 2022. години. Продаја се утростручила између 2018. и 2022. године и очекује се да ће расти за око 30% годишње у наредној деценији, чинећи половину свих продаја аутомобила до 2035. године. До 2025. године, очекује се да ће продаја EV достићи скоро 40% у Европи и Кини.

Емисија гасова са ефектом стаклене баште у граду може се смањити подстицањем коришћења јавног превоза уместо аутомобила. Али то је могуће само ако је јавни превоз брз и погодан, покрива све делове града, повезује центар са предграђима и може да понуди поузданију и јефтинију алтернативу приватним аутомобилима. Прелазак јавног превоза на метан, хибридне и електричне моторе може увелико смањити емисију гасова са ефектом стаклене баште и побољшати квалитет ваздуха у градовима.

### Карпул – дељење путовања аутомобилом

Карпулинг значи превоз других особа (укључујући незнанце, али уз личну процену ризика) вашим аутомобилом, обично на редовним (свакодневним) путовањима. То је добар начин за смањење притиска на транспортни систем у градовима. Карпулинг потиче из четрдесетих година прошлог века, када је америчка влада покушавала да уштеди гориво за потребе Другог светског рата, захтевајући од власника аутомобила да превозе путнике на својим путовањима. Иницијатива је била успешна у смислу смањења потрошње горива, али њен утицај био је ограничен, јер су већина власника аутомобила у то време били добростојећи људи који нису желели да деле своје аутомобиле са незнанцима. Седамдесетих година прошлог века град Лос Анђелес увео је одвојене траке на путевима које су коришћене за карпулинг (односно аутомобиле у којима је више од једне особе). Данас оне постоје широм Северне Америке и Европе (обележене су знаковима и белим ромбовима на путу). Карпулинг смањује број аутомобила на путевима, потражњу за паркинг местима и смањује емисије гасова са ефектом стаклене баште. Користи за путнике су евидентне, попут мањих трошкова за гориво, одржавање возила и паркинг. У Србији такође постоје мобилне апликације путем којих је могуће дељење возње, али ова област још није довољно регулисана. Међутим, градски превоз такође може бити сматран врстом „карпулинга“ и свакако је боља опција у смислу појединачног доприноса смањењу емисија гасова.



Слика 3.2.13

Специјалне саобраћајне траке за возила са дељеним превозом на путевима у САД



### Бицикли: Превоз са најмањим негативним утицајем на животну средину

Бицикли су најздравији и по животну средину најприхватљивији облик превоза. Научници су израчунали да особа која путује у школу или на посао сваког дана бициклом, уместо аутомобилом, „уштеди“ тону гасова са ефектом стаклене баште сваке године.

Бицикли су најчешће коришћено превозно средство у Холандији, Данској, Норвешкој, Шведској и Немачкој. У Копенхагену, свака трећа особа одлази на посао бициклом. У Амстердаму, 40% становника користи бицикл сваког дана, а укупна дужина бициклистичких стаза у самом граду је 400 km.

У оквиру промоције здравог живота и популаризације бициклизма, Бициклистички савез Србије већ је извео неколико врло успешних акција. По питању обуке ђака за вожњу бицикла, НВО Југо циклинг кампања је развила програм „Покрени бајс“ ([www.pokrenibajs.rs](http://www.pokrenibajs.rs)), који је примењен у преко 60 школа у Србији и обучено је око 4.000 ђака.

Добар пример је „Пројекат одрживог превоза у Београду“, у оквиру кога је промовисан бициклизам као независан вид транспорта, и урађена је припремна фаза Плана одрживог превоза у Београду (у Београду и још неколико општина у Србији урађен је План одрживе урбане мобилности, којим се планирају акције усмерене ка повећаном пешачењу и бициклирању).

Урађен је нацрт Стратегије бициклизма Србије. Дефинисан је концепт „зелених стаза Србије“ и урађени суделови од Прибоја до границе са Босном и Херцеговином, део од Ужица до Стапарске бање, а ради се део од Петроварадина до Беочина. Министарство омладине и спорта Србије и Министарство трговине, туризма и телекомуникација формирали су пројекат за рутирање Јужнобанатске руте, остварили су прекограничну сарадњу са Румунијом, наставили рад на стварању Циклоцентра у Српској Црњи, наставили рутирање стазе по Пештеру и повезивање са бициклистичким рутама у Црној Гори, као и изградњу рекреативног центра и стаза у Врњачкој Бањи и на Гочу.



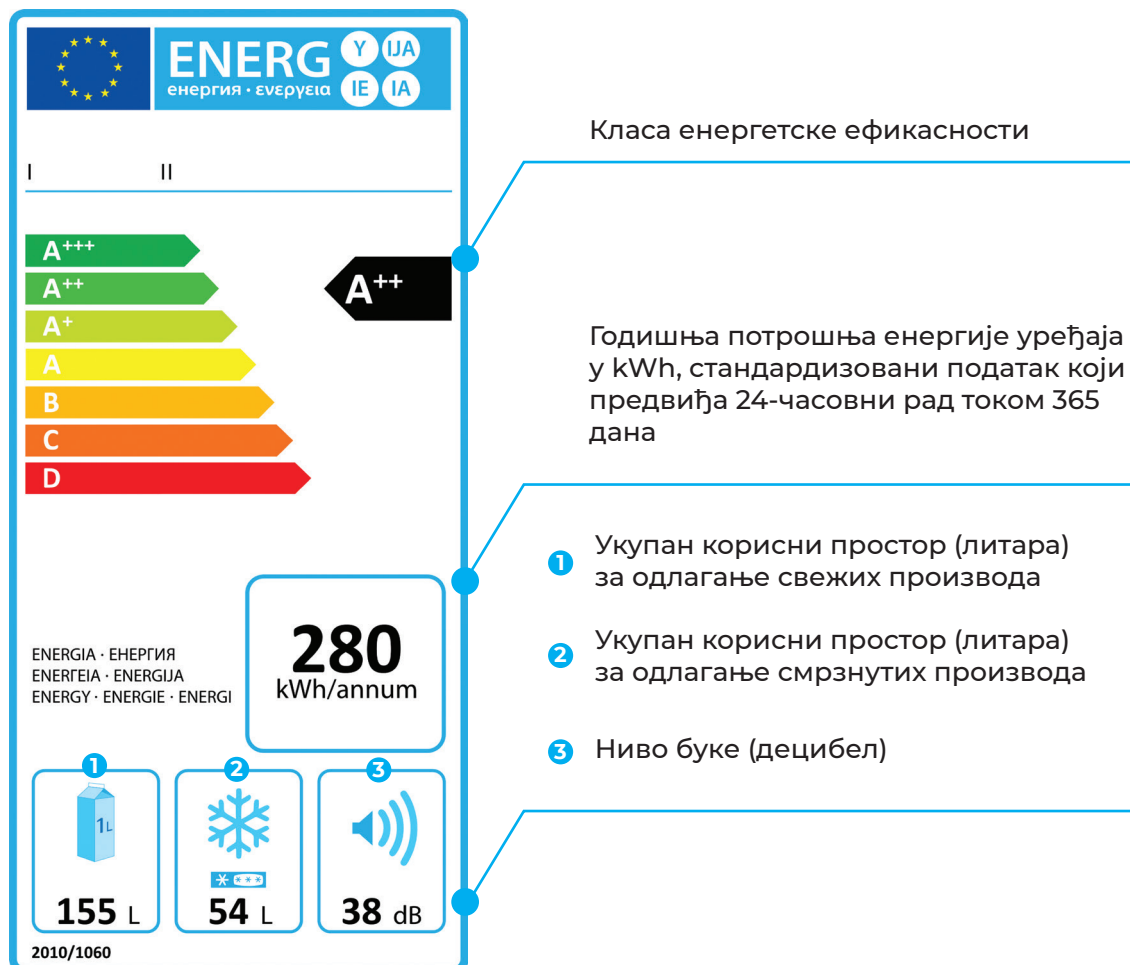
## 3.2.2 | Кућни апарати и електрични уређаји

Многе земље имају посебан систем за обележавање кућних апарата према њиховој енергетској ефикасности. Европска енергетска налепница обавезна је за одређене електричне уређаје за домаћинство и сијалице који се продају у Европској унији од 1995. године (слика 3.2.14).

Ознака омогућава потрошачима да упореде енергетску ефикасност и неке друге карактеристике сличних производа једног или више произвођача. Најефикаснији производи су они у разредима енергетске ефикасности „А“ или „А +“, „А ++“ и „А +++“.

Слика 3.2.14

Нови систем означавања енергетске ефикасности за фрижидере који се продају у Европској унији



Energy Star је програм за сертификацију енергетске ефикасности који је развила Америчка агенција за заштиту животне средине (ЕПА) 1992. године за мониторе рачунара са ниском потрошњом енергије. Монитори који задовољавају одређене критеријуме енергетске ефикасности имају право да носе ознаку Energy Star и данас то чини чак 98% свих рачунара. Употреба ове ознаке проширена је на 65 других врста производа, од уређаја до зграда, које се сада процењују помоћу система Energy Star (више од 1,4 милиона зграда и преко 20.000 фабрика у САД данас су сертифициване Energy Star).

Energy Star је један од кључних програма који су Сједињене Америчке Државе навеле у свом Извештају о климатским циљевима за 2022. годину (Осмо национално саопштење у оквиру UNFCCC), који износи напредак у њиховим климатским политикама у склопу Париског споразума. У извештају је наведено да су од 1992. године програм Energy Star и његови партнери помогли америчким породицама и предузећима да уштеде пет трилиона киловат-сати електричне енергије, избегну трошкове енергије веће од 500 милијарди долара и постигну смањење емисије гасова са ефектом стаклене баште у износу четири милијарде тона еквивалената угљен-диоксида. Само у 2020. години, уштеде су резултирале смањењем емисија за више од 400 милиона тона угљен-диоксида-еквивалената гасова са ефектом стаклене баште, што је приближно више од пет процената укупних емисија гасова са ефектом стаклене баште у земљи.

Све више земаља препознаје предности стандарда енергетске ефикасности и програма етикетирања за ефикасно смањење рачуна за енергију, подстицање иновација у производима, стварање радних места и смањење трошкова емисија угљен-диоксида. Такви програми за апарате и опрему сада функционишу у више од 120 земаља широм света и представљају камен темељац већине националних програма енергетске ефикасности и ублажавања климатских промена. Они најдуже функционишу у САД и ЕУ, где су, према проценама Међународне енергетске агенције, обезбедили годишња смањења од око 15% укупне потрошње електричне енергије.

Слика 3.2.15

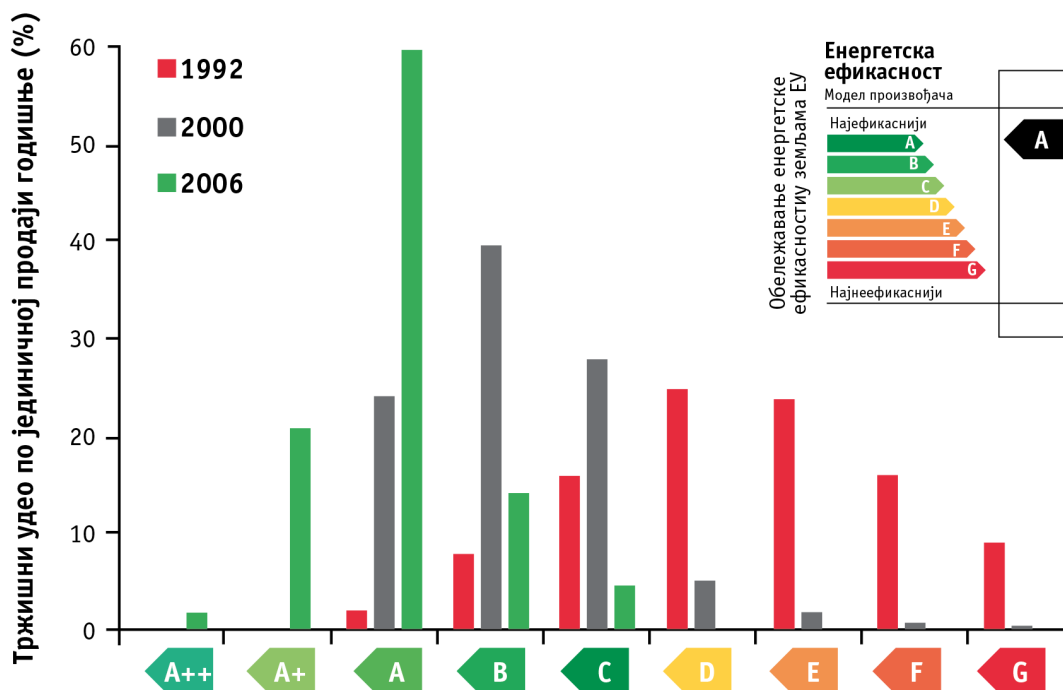
Америчка налепница  
Energy Star



Ознака енергетске ефикасности не информише потрошача само о енергетској ефикасности уређаја, већ и о томе шта може да уради. Основна намена машине за прање веша је прање одеће, а њена способност да штеди енергију је секундарна, мада веома важна карактеристика. Последњих година потрошачи све више бирају уређаје и технологије који не само да су квалитетни у својој намени већ троше мање енергије и ресурса и на тај начин штеде новац (сл. 3.2.16).

Слика 3.2.16

Утицај означавања енергетске ефикасности и минимални стандарди енергетске ефикасности на тржишту ЕУ за фрижидере и замрзиваче





Утицај електричних уређаја на здравље људи је важан колико и његова потрошња енергије. Морамо имати у виду да нежељени ефекти можда неће бити одмах уочљиви – опасности по здравље које изазивају нове технологије могу се открити тек након неког времена. Откриће таквих проблема не значи да се нова технологија не може користити а унапређење дизајна могло би бити довољно да се исправи проблем. У сваком случају, морамо пажљиво приступити новим технологијама, без предрасуда, али с опрезом.

На пример, нови уређај који је недавно стекао популарност јесте индукциона рингла, која је врло једноставна за употребу и веома економична кад је реч о потрошњи енергије, јер загрева само дно посуде, а не цео простор око ње. Међутим, утицај магнетних поља вртложних струја на људе још није детаљно проучен (на пример, индукционе рингле се не препоручују за употребу особама које имају уграђен пејсмејкер).

### 3.2.3 | Зелена градња Пасивне и активне зграде

Људи имају различите стилове живота – нема свака породица аутомобил или комплетан сет кућних апарата. Али свима је потребан кров над главом. Због тога је идеја о изградњи енергетски ефикасног дома одувек била присутна. Сеоске колибе широм Европе и шатори номадских народа грађени су коришћењем специфичних знања, иако она нису увек била научно потврђена. Каљеве пећи, које се традиционално користе у кућама у источној и северној Европи и северној Азији, добар су пример енергетске ефикасности (сл. 3.2.17). Дебели зидови задржавали су топлоту а димњак са различитим одељцима извлачио је топлоту из димних гасова пре него што они изађу ван.

Нагли скок цена нафте 1974. године знатно је повећао трошкове за енергију и грејање зграда, што је надахнуло архитекте и инжењере да промене начин пројектовања зграда. У кућама су почеле да се користе нове, по животну средину прихватљиве технологије и алтернативни извори енергије. Изграђене су специјалне огледне зграде које су показале шта може бити постигнуто, а владе појединих земаља активно су охрабривале такве пројекте.

Светско веће за зелену градњу званично је основано 2002. године са циљем да олакша глобалну трансформацију грађевинске индустрије ка одрживости. Савет уједињује више од 30.000 фирми у области грађевинарства из 80 земаља. Њени чланови стално траже нове начине да се смањи количина ресурса потребних у свим фазама животног века зграде: током њене изградње и употребе, приликом одржавања и демонтаже. Зелена градња тежи смањењу емисија гасова са ефектом стаклене баште и загађења воде, минимизирању отпада и заштити природних станишта која се налазе у близини. Такве зграде су донекле скупље за изградњу, али се додатне инвестиције исплаћују у року од пет до десет година.

Слика 3.2.17

Традиционална пећ на чврсто гориво,  
добар пример енергетске ефикасности



Зграде које штеде енергију називају се „пасивне“ или „активне“, у зависности од њихове ефикасности. Пасивној згради можда неће бити потребно никакво грејање или може трошити само десетину енергије коју троши просечна зграда. Али активна зграда не само да захтева врло мало енергије већ заправо производи енергију – можда чак и вишак енергије који се може испоручивати централној електроенергетској мрежи.

Други израз који можете чути је „паметна зграда“. То значи да зграда аутоматски анализира потрошњу енергије и врши аутоматску контролу рада разних система који користе енергију у згради.

У Србији, све нове зграде, као и зграде које се продају или дају у закуп, морају да поседују Енергетски пасош – сертификат о енергетским својствима зграде, који садржи податке о енергетском разреду зграде, енергији потребној за грејање, квалитету зграде, али и препоруке за унапређење комфора и смањење потрошње енергије на нивоу зграде.

### Пасивне зграде

Један од главних циљева пасивних зграда у северним земљама јесте смањење губитака топлоте. У идеалном случају, пасивна кућа се загрева искључиво топлотом коју одају њени станари и помоћу уређаја који се у њој користе. Ако је потребно додатно загревање, предност се даје обновљивим изворима енергије.

Цигле направљене од рециклираних материјала често се користе за изградњу таквих кућа.

Топлотна изолација не треба да обухвати само зидове зграде, већ и њене подове, таванице, тавански простор, подрум, па чак и темеље. Важно је спречити појаву такозваних „топлотних мостова“ – наизглед ситних детаља и спојних места у конструкцији који могу одводити топлоту из, углавном добро, изоловане зграде. Ове технике могу умањити топлотни губитак зграде скоро 20 пута!

Слика 3.2.18

Неколико нискоенергетских зграда саграђено је у округу Вики у Хелсинкију (Финска). Уграђени су фасадни панели који складиште енергију добијену из Сунчеве енергије.



## Сертификација зграда по питању животне средине (еко-сертификација)

Стандарди<sup>14</sup> за сертификацију зграда по питању животне средине постали су распрострањени последњих година. Најпознатији и најчешће коришћени системи на свету јесу BREEAM (УК), LEED (САД) и DGNB (Немачка).



BREEAM (енг. Building Research Establishment Environmental Assessment Method) систем сертификације у области животне средине развијен је 1990. године и до сада је сертифицировано више од 200.000 зграда широм света. Критеријуми за сертификацију су: квалитет управљања зградама, здравље и благостање њихових становника, енергетска ефикасност, транспорт, вода, материјали, отпад, коришћење земљишта на коме се налазе зграде и загађење које оне генеришу.



LEED (енг. Leadership in Energy and Environmental Design) систем сертификације по питању животне средине осмишљен је 1998. године и садржи шест критеријума: одрживи развој локације, ефикасност потрошње воде, енергетску ефикасност, заштиту ваздуха, употребу материјала и ресурса, унутрашње окружење и квалитет и иновације. Зграде се могу квалификовати за четири нивоа сертификације: Сертифицивано, Сребро, Злато и Платина, у зависности од тога колико критеријума испуњавају.



DGNB (нем. Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen) систем сертификације по питању животне средине, који је уведен 2009. године, користи интегрисани концепт планирања за процену економских, социо-културних, функционалних аспеката, као и аспеката у вези са заштитом животне средине и локацијом зграде.

### Прва зграда са LEED Платина сертификатом на Блиском истоку

Првобитно изграђена 1995. године, зграда централе Трговинске и индустријске коморе у Дубаију је добар пример како се постојећи небодер, који има високу потрошњу енергије и воде, може претворити у здрав, зелени небодер.

Између 1998. и 2013. године, потрошња енергије и воде по особи смањена је за 63% и 92%, чиме се уштедело готово 5,8 милиона америчких долара, и то преко мера које изискују ниске инвестиције. Након реновирања зграда је добила налепницу Energy Star, као и сертификат нивоа LEED Платина.



<sup>14</sup> Стандардизација значи да се праве правила која сви треба да прате када нешто производе или раде. На пример, ако се прави играчка, стандардизација осигурава да све играчке буду безбедне и направљене од добрих материјала. Сертификација је званична потврда да нешто што је направљено или урађено стварно испуњава та правила. На пример, ако нека играчка добије сертификат, то значи да је проверена и да је безбедна за употребу.



Пажљив дизајн прозора је изузетно важан – двоструко стакло се састоји од два херметички затворена дела, прекривена посебним филмом, који пропушта светлост и топлоту од споља ка унутра, али задржава топлоту унутар зграде. Највећи прозори окренути су у правцу у ком Сунчево зрачење долази током највећег дела дана.

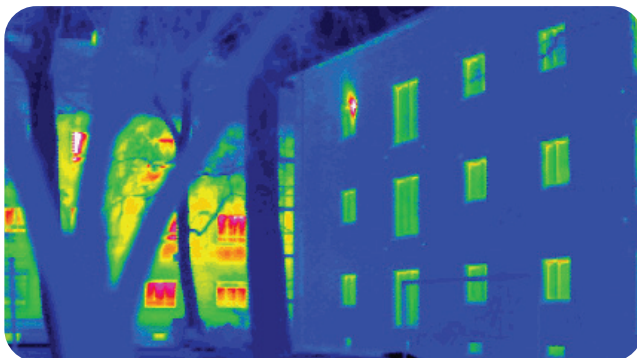
Систем грејања, климатизације и вентилације користи ресурсе ефикасније него у традиционалним зградама. На пример, зими се ваздух који излази из зграде усмерава у посебан измењивач топлоте, тако да топли ваздух преноси топлоту хладном ваздуху, који улази у зграду. Лети се топао ваздух од споља усмерава испод земље, где се хлади. Слични начини искоришћавања енергије примењују се и код отпадних вода.

Наравно, чак и овако пажљиво пројектоване зграде понекад захтевају додатно грејање или хлађење, али тада је потребно утрошити много мање енергије. Овакав напредни дизајн носи и одређене проблеме: циркулација ваздуха мора бити пажљиво праћена, јер накупљање прашине, употреба вештачких материјала, или неки други проблеми са циркулацијом, могу утицати на квалитет ваздуха. Такође је важно осигурати да намештај у таквим зградама не испушта штетне материје у ваздух.

На крову су инсталиране соларне ћелије и, уколико постоји могућност, мале ветроелектране. Користи се најекономичнији систем осветљења (LED), а чак је могуће осветлити зграду само сунчевом светлошћу. Све ове технологије заједно остварују значајне уштеде.

Расте изградња пасивних кућа које штеде енергију. Процене сугеришу да је 2022. године било више од 120.000 зграда пасивних кућа широм света, укључујући пословне зграде, продавнице, школе и вртиће (углавном у Европи). Концепт који је у почетку примењиван само у Немачкој или регионима са сличним климатским условима сада је прихваћен широм света, са јасно дефинисаним критеријумима применљивости за различите климе.

У условима хладне климе, процес дизајна типично је фокусиран на минимизирање губитака топлоте и оптимизацију соларних добитака. У блажим климама, умерена изолација, укључујући прозоре са побољшаним перформансама, сасвим је довољна, иако захтева пажљивије разматрање перформанси зграде током лета. За топлије климе, повећавају се захтеви за изолацијом, а утицај Сунца кроз прозоре, зидове и кровове мора бити ограничен. У врућим и влажним климама, потребно је смањити оптерећење влажношћу. Примери пасивних кућа у климама које варирају, што је случај у Канади, САД, Немачкој, Кини, Грчкој, Шпанији, Тајвану, Мексику и Уједињеним Арапским Емиратима, илуструју опсег могућих решења.



Слика 3.2.19

Слика, настала инфрацрвеном камером, показује колико је ефикасна топлотна изолација пасивне куће (десно) у поређењу са конвенционалном кућом (лево)



### Енергетски ефикасна резиденција британског премијера

Даунинг-стрит 10–12 је познати грађевински комплекс у Лондону који укључује резиденцију британског премијера. Зграда стара 300 година у фази је постепене модернизације и реновирања, како би постала енергетски ефикаснија. Еко-иницијативе су обухватиле следеће елементе:

- уградњу осветљења контролисаног помоћу система за детекцију покрета и нискоенергетских сијалица
- искоришћење отпадне топлоте преко ИТ система за загревање топле воде
- уградњу топлотне изолације
- уградњу аератора са малим протоком воде
- сакупљање кишнице за наводњавање баште
- систем управљања зградом са праћењем потрошње енергије и воде
- дрво набављано из легалних и одрживих извора
- рециклирање више од 90% грађевинског отпада

Због свог програма обнове, резиденција британског премијера је већ добила BREEAM оцену „Врло добро“.



### Климатски паметна школа у Сједињеним Америчким Државама

Средња школа „Сидвел Френдс“ успела је да смањи потрошњу енергије за 60%, а потрошњу воде за 90%.

У школском јеловнику налази се поврће које на крову зграде узгајају ученици, а залива се кишницом. Вода за пиће се не користи у друге сврхе.

Школа се налази у делу САД у коме је често веома вруће, тако да школска зграда има свој систем расхладних торњева који снижавају температуру спољашњег ваздуха пре него што дође у унутрашњост. Климатске уређаје у учионицама користе се само током изузетно топлих дана.

Инсталирани су оптички системи који регулишу проток сунчеве светлости, усмеравајући је на тамније собе у згради. Прозори на сунчаној страни зграде имају посебне уређаје са заклоном, како би заштитили унутрашњост од прегревања.



### Еко-кућа код Новог Сада

Еко-кућа код Новог Сада је до сада највећа и најрепрезентативнија стамбена зграда изграђена у потпуности по концепту самогрејне еко-куће Вељка Милковића. Власник, дипл. инжењер Александар Николић је учествовао у дизајну и изradio извођачки пројекат, 1994. године довршио изградњу еко-куће, у којој са породицом живи више од 30 година. Кров се састоји од земљане овојнице дебљине 50 cm, водоотпорног армираног бетона и стандардних хидроизолационих материјала. Коришћена је унутрашња топлотна изолација од 5 cm стиропора. Столарија је дрвена, са двоструким остакљењем. Вентилација је природна, а извор енергије је Сунчево зрачење, које се прикупља рефлективним површинама. Ова кућа штеди око 85% енергије за грејање и 100% за хлађење у поређењу са стандардном кућом исте површине.



## Активне зграде

Активна зграда укључује исте концепте као и пасивна, као што је изолација, или оптимално излагање прозора Сунчевом зрачењу. Међутим, такође промовише системе обновљиве енергије, као што су соларни грејачи воде и/или геотермалне топлотне пумпе. Прва активна зграда у свету изграђена је у Данској, а Данска има чак и Интернет портал за активне зграде, који се може наћи на интернет адреси: [www.activehouse.info](http://www.activehouse.info).

Нови нацрт директиве ЕУ из 2023. године који регулише енергетске перформансе зграда захтева да све нове зграде буду неутралне по питању емисија од 2030. године, са циљем да до 2050. године све зграде буду неутралне у погледу емисија. То значи да такве зграде треба да имају карактеристике и пасивних и активних зграда.

### Активна кућа у Данској

„Кућа за живот“ у Данској пример је угљенично неутралне активне куће. Она производи 9 kWh/m<sup>2</sup> енергије годишње више него што троши. Соларна топлотна пумпа и соларни колектори од 7 m<sup>2</sup> производе енергију за грејање простора и воде, док 50 m<sup>2</sup> соларних панела производе електричну енергију. Прозори од пода до плафона покривају 40% фасаде – двоструко више него код традиционалне куће.



То омогућава осветљавање и загревање просторија путем Сунчевог зрачења. Све собе су опремљене сензорима који региструју температуру, ниво угљен-диоксида и влажност ваздуха, а интелигентни систем управљања осигурава да се кућа прилагођава потребама породице за здравим, угодним амбијентом у просторијама. Механизми аутоматског отварања прозора обезбеђују свеж ваздух, док сензори искључују светла када у собама нема никога.

Инсталирани су оптички системи који регулишу проток сунчеве светлости, усмеравајући је на тамније собе у згради. Прозори на сунчаној страни зграде имају посебне уређаје са заклоном, како би заштитили унутрашњост од прегревања.

## 3.2.4 | Зелени градови

Има много примера употребе енергетски ефикасних технологија у зградама широм света, а однедавно су почели да се спроводе већи пројекти на нивоу градова.

Амбициозан циљ је стварање градова са смањеним утицајем на животну средину. Замислите цео град пројектован на начин да становници троше само оне ресурсе који су им стварно потребни и чине све што могу како би заштитили природу. Сва енергија у граду се производи из обновљивих извора енергије. Отпад се рециклира и поново користи. Становници оваквих градова у потпуности разумеју важност бриге о животној средини, клими и међусобне бриге, и зато живе у чистом и здравом окружењу.

Све већи део светске популације жели да се ти снови остваре, те се о пројектовању зелених градова све више размишља. Такви градови имају чистији ваздух, чистију воду и чистије земљиште. Отпад и отпадне воде се рециклирају и поново користе. Кровови се користе за баште или соларне панеле и имају резервоаре за прикупљање кишнице. Технологије активних и пасивних кућа се користе приликом изградње стамбених, јавних и пословних објеката.

Немогуће је одмах учинити све градове прихватљивим по животну средину, али ови снови, корак по корак, постају стварност широм света.



### Самс (Данска)

Становници острва Самс у Данској су енергетски независни, користе енергију из обновљивих извора за своје потребе, а вишак произведене енергије продају. Да би достигли овај резултат, било им је потребно десет година и улагање од 80 милиона америчких долара, које је већ отплаћено захваљујући продаји произведене електричне енергије.



Острвљани су изградили десет ветротурбина на копну и 11 на мору, које заједно производе 28 гигават сати електричне енергије сваке године.

За грејање се на острву користи обновљива биомаса: слама, пиљевина и други биоразградиви отпад.

Острво има површину од 114 km<sup>2</sup> и простире се 50 km од севера до југа, са ширином већом од 20 km на његовом најширем делу. Има 4.000 становника, од којих се већина бави пољопривредом. Највеће насеље, Транебјерг, има само 800 становника, али поносно себе назива градом.





## Масдар (Уједињени Арапски Емирати)

Град Масдар („масдар“ на арапском значи „извор“) нови је еко-град у Уједињеним Арапским Емиратима (УАЕ). Он се налази у Емирату Абу Дабија, на 17 km од главног града и у близини међународног аеродрома.

Идеју о изградњи зеленог града у пустињи предложила је влада Абу Дабија. Пројекат укупног буџета од 22 милијарде америчких долара започет је 2006. године и треба да буде завршен у блиској

будућности. Очекује се да ће нови град имати 45.000–50.000 становника а да ће око 60.000 људи путовати на посао у Масдар. Већина тамошњих компанија и индустријских постројења ће се специјализовати за развој и производњу технологија и производа прихватљивих по животну средину. Превоз сопственим возилима није дозвољен – становници ће се кретати пешице, бициклом, јавним превозом или коришћењем нових такси возила контролисаних рачунаром. Изграђује се висок зид око града у циљу заштите од врућих пустињских ветрова, а његове улице ће имати обилну хладовину.

Град Масдар осмишљен је као средиште за компаније које се баве чистим технологијама. Масдар Институт за науку и технологију послује у граду од септембра 2010. У граду се налази и седиште Међународне агенције за обновљиву енергију (IRENA).

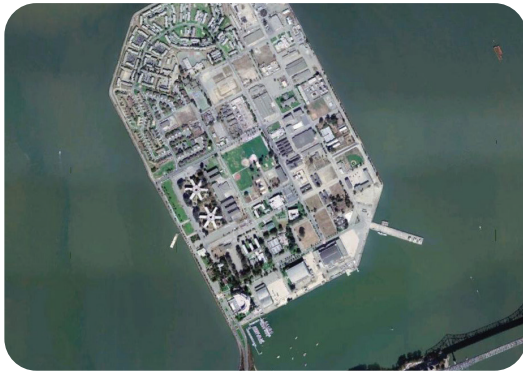
Искуство Масдар Ситија илуструје како одржив живот има своје потешкоће и изазове. Од електричних тротинета, преко аутономних зелених возила, па до будућих технологија, град не само што представља своја решења за олакшавање одрживог живота већ и паметне изборе који воде ка бољем свету.





### Острво с благом (Сан Франциско, Калифорнија, САД)

Острво с благом је вештачко острво настало у Калифорнији 1939. године као место за нови аеродром. Ови планови су промењени током Другог светског рата и, уместо првобитне намене, острво је коришћено као војна база, која је постојала до 1996. године.



Острво с благом се сада користи као локација за тестирање изузетно одрживе урбане заједнице која ће више од 50% своје енергије добијати из соларних панела на крововима и ветрењача. Грађани ће моћи да купују воће и поврће са органске фарме на острву, сви аутомобили ће бити прихватљиви по питању заштите животне средине, а зграде енергетски ефикасне. Зграде на острву су сертификоване LEED стандардом енергетске ефикасности.



### Шерфорд (Енглеска)

Шерфорд у Енглеској је нови еко-град, пројектован у традиционалном енглеском стилу. Пројекат је почео 2015. године и подржан је тада од стране принца Чарлса. Све зграде Шерфорда су направљене од материјала који имају смањен утицај на животну средину, а који су произведени у Енглеској, на удаљености мањој од 80 km од градилишта. Грађевински радови и превоз до градилишта смањили су угљенични отисак и емисију других гасова са ефектом стаклене баште.

Шерфорд ће следити традиционалну урбанизацију како би град постао неутралан по питању угљеника, градећи енергетски ефикасне зграде и планирајући структуру града тако да људи живе близу главне улице. Тиме се олакшава ходање и кретање бициклима, тако да, у неким деловима града, становници неће имати потребу за моторним транспортом. Простор на крововима такође ће се користити за соларне панеле и за узгајање биљака. Око четвртина кућа, од укупног броја, биће “нижих цена”, што представља олакшицу јер су велике разлике између цена кућа и плата у подручју.





## Ванкувер (Канада)

Ванкувер је познат као један од најприхватљивијих градова у Северној Америци по стању животне средине. Као следећи корак, град је усвојио амбициозан план да постане најзеленији град на свету. План, који су градске власти развиле у сарадњи са локалним становништвом, укључује мере као што су прелазак на 100% обновљиву енергију до 2050. године, програм нултог отпада, ширење мреже пешачких и бициклических стаза, развој зелене градње и јавног превоза, ширење зелених површина, као и повећање пољопривредних тржишта и башта у локалним заједницама. Штавише, градска управа је, у сарадњи са Фондацијом Ванкувер, основала фонд од два милиона канадских долара, назван „Најзеленији град“, ради подршке зеленим пројектима локалних заједница. Уз потпуну имплементацију ових мера, Ванкувер тежи да до 2050. смањи емисију гасова са ефектом стаклене баште за 80% у односу на ниво из 2007.





# ПИТАЊА

1

У које доба дана је врхунац потрошње електричне енергије?

\_\_\_\_\_

2

Да ли земље са топлим климом треба да штеде енергију?

\_\_\_\_\_

3

Како је потребно пројектовати град да би он био „зелен“?

\_\_\_\_\_

4

Шта мислите: где се зими из вашег дома губи топлота, а где она лети улази? Како се то може избећи?

\_\_\_\_\_

5

Која је разлика између „пасивне“, „активне“ и „паментне“ зграде?







# ЗАДАЦИ

1

## Задатак 1.

Замолите родитеље, или старатеље, да вам дају увид у рачуне за струју куће или стана за прошлу годину, запишите колико киловат-часова је потрошено и направите графикон (ако није приказан у рачуну).

Сазнајте колико електричне енергије троше главни апарати у домаћинству: фрижидер, машина за веш, усисивач, ТВ, осветљење итд.

То можете учинити тако што ћете:

- 1) пронаћи снагу сваког уређаја у његовим техничким упутствима;
- 2) одредити колико сати у току дана уређај ради;
- 3) помножити то време са бројем дана у месецу;
- 4) помножити снаге уређаја са временом, на нивоу месеца, током ког су у употреби.

На истом комаду папира нацртајте други графикон, резимирајући укупну потрошњу електричне енергије кућних апарата. Анализирајте графикон, погледајте који уређаји троше највише енергије и размислите зашто је то тако. Заједно са родитељима размислите шта ви можете да учините да бисте смањили потрошњу енергије.

2

## Задатак 2.

Нацртајте велику мапу еко-града у коме бисте хтели да живите. Како ћете назвати град? Где ће се он налазити? Како ће бити уређене његове улице? Да ли ће моторним возилима бити дозвољена вожња по граду? Какве компаније и индустрије ће имати (ако их уопште има)? Где ће се налазити стамбена насеља и зашто ће се баш ту налазити? Нацртајте како ће изгледати ваш сопствени дом у овом граду. Каква ће то зграда бити и од чега ће бити направљена? Напишите есеј о томе.

3

## Задатак 3.

Сазнајте више о иницијативама за заштиту животне средине у различитим градовима широм света са странице „Одрживи градови“ на Википедији и из других извора. Пронађите детаљне информације о тренутном стању сваког еко-града и поднесите извештај у школи о неком граду.

4

## Задатак 4.

Претражите интернет и пронађите добављаче пасивних и нискоенергетских кућа у Србији.



## 3.3

### Угљенични отисак и како могу помоћи планети смањивањем свог угљеничког отиска

#### 3.3.1

##### Угљенични отисак

Свака људска активност која користи енергију има утицај на климу.

Возимо аутомобиле, путујемо у друге градове и земље авионима, користимо телевизор и рачунар, кувамо храну и хладимо је у фрижидеру. Сечемо шуме да бисмо направили папир и намештај. Укључујемо грејање зими, а клима-уређај лети и користимо електрично светло у нашим домовима током целе године. Спровodeћи све те активности, сви остављамо свој лични угљенични отисак.

**Угљенични отисак** града или државе је укупна количина свих гасова са ефектом стаклене баште које емитују појединци и организације унутар града или државе својим активностима, догађајима на којима учествују и производима које користе, директно или индиректно.

Слика 3.3.1

Примери извора емисије гасова са ефектом стаклене баште



Одговорно понашање према животној средини значи размишљање о томе како можете смањити емисију гасова са ефектом стаклене баште и сопствени угљенични отисак.

Уобичајена је пракса да се емисије свих гасова са ефектом стаклене баште преведу у еквивалент угљен-диоксида због једноставнијег разумевања и рачунања. Ова количина је приказана као јединица „CO<sub>2</sub>-еквивалент“ (CO<sub>2q</sub>).

### Угљенични отисак

- Имејл-порука – 4 g
- Иста порука са великим прилогом – 50 g
- Пластична кеса – 10 g
- 0,5 l боца воде (локалне производње) – 110 g
- Просечна боца – 290 g
- Сладолед – 500 g
- Пар фармерки – 6 kg

**Директне емисије** су количине угљен-диоксида створене употребом фосилних горива. На пример, количина гасова са ефектом стаклене баште која се емитује током рада фабрике или мотора са унутрашњим сагоревањем.

**Индиректне емисије** су количина угљен-диоксида која се ослобађа у атмосферу када се енергија производи и преноси како би се направили производи које купујемо и омогућиле услуге које користимо. Ово је део угљеничног отиска на који можемо да утичемо – да смањимо употребу једнократне амбалаже, идемо пешке или бициклом уместо аутомобилом и не користимо машину за прање веша када није довољно пуна.

Израчунавање нашег угљеничног отиска (посебно индиректних емисија) тешко је, јер морамо узети у обзир много различитих фактора и пронаћи бројне информације. Угљенични отисак производа ће увек бити исти за произвођача, али ће бити различит за различите потрошаче, јер се транспорт и други утицаји испоруке производа до потрошача морају узети у обзир.

На пример, угљенични отисак јабуке из баште, која је поједена испод дрвета на коме је расла, износи 0 g CO<sub>2</sub>. Ако купујете јабуке које се узгајају у вашем региону у сезони (тј. лети и почетком јесени), угљенични отисак јабуке износи 10 g CO<sub>2</sub>. Угљенични отисак банане износи око 80 g CO<sub>2</sub>.

Компаније које имају одговоран однос према животној средини надокнађују свој угљенични отисак садњом дрвећа и добијањем сертификата угледних компанија које се баве пројектима смањења емисија угљен-диоксида.

**Примери налепница за производе који су угљенично неутрални:**





# ПИТАЊА

1

Шта је угљенични отисак?

\_\_\_\_\_

2

Које јединице се користе за мерење угљеничног отиска?

\_\_\_\_\_

3

Који од ових производа има већи угљенични отисак: јагоде узгајане у башти на локалном пољопривредном имању или јагоде набављене из иностранства и лепо упаковане? Зашто?







1

# ЗАДАЦИ



## Задатак 1. Тест, „Мој угљенични отисак“

**А:** Када купујете воће и поврће у продавници, шта обично изаберете:

- локалне неупаковане производе (1 бод);
- неупаковане производе из наше земље (2 бода);
- неупаковане производе из Африке, Јужне Америке и других далеких земаља (3 бода);
- увезене производе, појединачно упаковане (4 бода)?

**Б:** Торба коју користите за куповину је:

- ланена или памучна (1 бод);
- папирна (2 бода);
- пластична кеса коју узмем од куће (3 бода);
- пластична кеса коју узимам или купујем када платим робу у продавници (4 бода).

**В:** Када купујете пића, у каквом су обично паковању?

- папирном (1 бод);
- стакленом (2 бода);
- алуминијумском (3 бода);
- пластичном (4 бода)?

**Г:** Коју књигу волите да читате:

- нову, купљену у продавници (4 бода);
- електронску (3 бода);
- ону коју је већ неко прочитао (2 бода);
- узету из библиотеке (1 бод).

**Д:** Кад неке дате поклон, да ли више волите:

- светао и атрактиван амбалажни папир, од чега год да је направљен (4 бода);
- папир са еко-етикетом који показује да се може рециклирати (2 бода);
- већ употребљену кутију или торбу коју посебно украшавам (2 бода);
- поклонити поклон без паковања (1 бод).

## Одговори на тесту „Мој угљенични отисак“:

**Од 5 до 7 бодова:** Одлично! Имате угљенични отисак миша! Можете бити поносни на себе – све што треба да урадите је да убедите друге да буду попут вас.

**Од 8 до 10 бодова:** Имате угљенични отисак маџе шапе! Али не будите самозадовољни – могли бисте и боље.

**Од 11 до 13 поена:** Угљенични отисак коњског копита! Ставите ремен и уштедите мало енергије.

**Од 14 до 16 бодова:** Слонов угљенични отисак! Боље би било да употребите сву ту „тежину“ за уштеду енергије.

## 3.3.2

### Како могу помоћи планети? Смањите свој угљенични отисак

Гасови са ефектом стаклене баште утичу на климу планете, а емисије тих гасова зависе делимично и од наших навика. Хајде да видимо како можемо да смањимо свој угљенични отисак и дамо допринос у борби против климатских промена.

#### Температура унутрашњег ваздуха и пријатан амбијент

У северним земљама скоро све зграде треба да буду грејане и топлотно изоловане. Већина система за грејање у старим зградама изграђена је у време када су цене топлотне енергије биле ниске а енергетска ефикасност није била приоритет. У многим градовима топлотна енергија се добија сагоревањем гаса или угља, чиме настају емисије гасова са ефектом стаклене баште, који имају негативан утицај на промену климе.

Алтернативни начини производње топлотне енергије укључују соларне колекторе и топлотне пумпе, али примена ових технологија на постојећим, старим вишеспратницама и даље је скупа и тешко примењива.

У таквим случајевима, најлакше и најчешће решење је побољшање топлотне изолације стамбене зграде. Губитак топлотне енергије зависи од два фактора: разлике у температури између унутрашњих и спољних простора и термоизолационих особина зидова, плафона, прозора и подова.

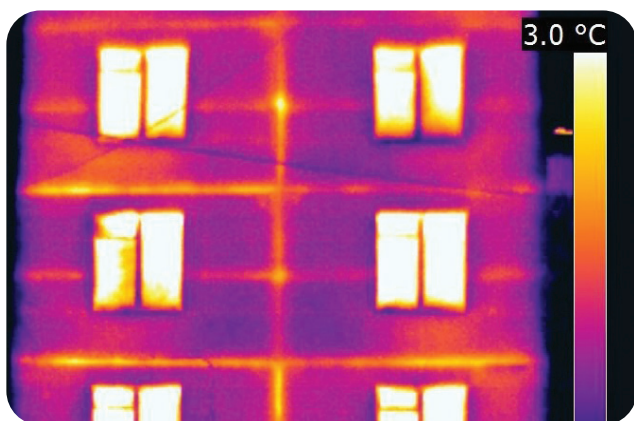
Зграде одају значајан део унутрашње топлоте кроз вентилационе системе. Губитак топлоте може настати и због оштећења, грешака у пројектовању, лошег квалитета конструкције, као и због старости зграде и термоизолационих материјала. Помоћу снимка направљеног инфрацрвеном камером, специјалним уређајем који приказује температурна поља на било којој површини, може се видети колико добро зидови, плафони и прозори задржавају топлоту и детектовати где долази до губитака топлоте. Температурна поља су приказана на дисплеју камере (и забележена у меморији) као поља одговарајућих боја, при чему одговарајућа боја одговара одређеној температури. Поред слике увек постоји скала која приказује којој боји одговара наведена вредност температуре.

До највећег губитка топлоте на било којој монтажној згради долази на спојевима између спољних зидних плоча. Квалитет уградње прозора може бити пресудан за ниво губитка топлоте, чак и код нових и реновираних зграда.



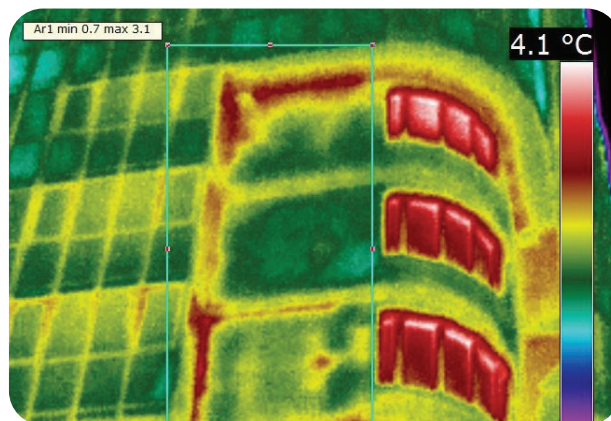
Слика 3.3.2

Петоспратна стамбена зграда из 60-их година 20. века која „сија“ на местима где топлота избија – на спојевима између монтажних плоча. Једини лек (осим рушења) јесте комплетна санација фасаде коришћењем најновијих термоизолационих малтера



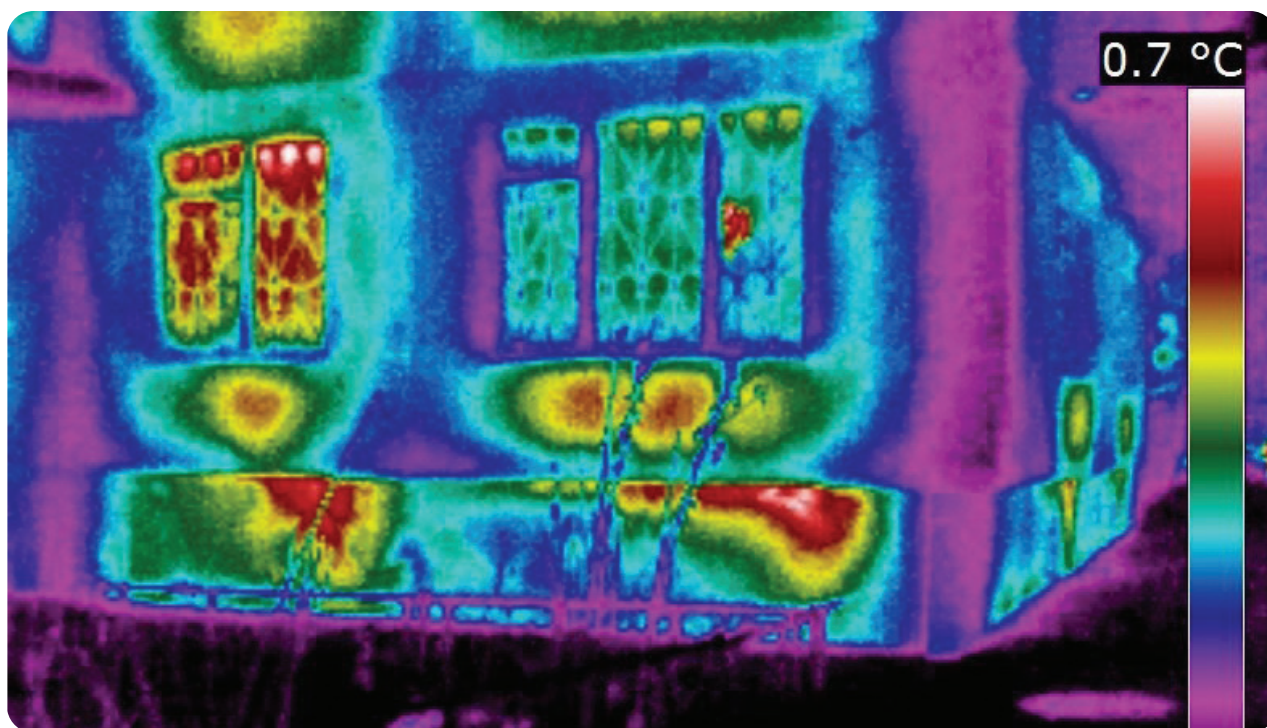
Слика 3.3.3

Губитак топлоте на углу зграде од опеке је интензиван на месту спајања балконског застакљења и зида, као и на местима где се плафони сусрећу са зидовима



Слика 3.3.4

Црвена поља означавају места на којима су радијатори фиксирани на зид у овој старој стамбеној згради





## Топлотна изолација станова

Опције за уштеду енергије побољшањем топлотне изолације за станове варирају од замене постојећих прозора савременим, који имају двострука и трострука стаклена крила, до бољих врата, побољшане изолације зидова, подова и плафона и замене радијатора ефикаснијима.

- Савремени прозори, направљени од пластике или дрвета, нуде одличну заштиту од хладноће зими, а топлоте лети. Једноставни су за одржавање и лако се користе.
- Ако не можете да замените прозор савременијим, покушајте да га обновите. Провуците упаљену свећу или танко перо дуж оквира како бисте пронашли место кроз које улази спољни ваздух и попуните га заптивном масом. Најбоље време за то је јесен, јер је заптивну масу тешко правилно нанети ако је превруће или прехладно. Приликом наношења заптивне масе оквир мора бити сув.
- Задихтујте прозоре пре зиме. Једна од предности савремених изолационих система јесте да се прозори могу отворати и затварати чак и након што су задихтовани.
- Ако је и даље тешко одржавати температуру у просторији, користите тешке завесе на прозорима.
- Можете купити топлотно рефлектујући филм, који се лепи на унутрашњост дуплих стакала и рефлектује топлоту назад у стан. Неки од ових филмова могу се користити током лета. Међутим, филм пропушта само 80% дневне светлости у собу, а то може бити знатан губитак за станове који немају довољно светла (нпр. они у приземљу, окренути према северу, са надстрешницом за балкон са спрата изнад или у сенци дрвета). Но, вреди одмерити предности и недостатке: одрасли су током дана зими ретко код куће, а деца су у школи или другде, тако да рефлектујући филм може донети предност.
- Користите ролетне на прозорима да бисте спречили директно Сунчево зрачење. Лети спољне ролетне могу смањити температуру у соби и до 8°C. Потребна за хлађењем у појединим собама је смањена, док у неким случајевима хлађење уопште није неопходно. Зимом, ролетне и завесе треба користити ноћу како би се спречили губици топлоте из куће. Капци могу да смање губитак топлоте и до 10%.
- Лети проветрите кућу током ноћи, када је спољна температура нижа. Ово помаже хлађењу куће и њеном снабдевању свежим ваздухом. Куће са више међусобно повезаних спратова (галерије, поткровља) могу се проветравати помоћу ефекта узгона (топли ваздух се диже а хладни пада), тако да прозоре и врата горњих и доњих спратова треба оставити отворене.
- Кутије ролетни су потенцијална места великих губитака топлоте; стога их је потребно изоловати.
- Ако губите топлоту кроз улазна врата, најбоље је заменити их, али водите рачуна о уградњи. Нема много разлике између различитих врата, али од квалитета њихове уградње зависе губици топлоте, а и изолација од буке.
- Ако се врата не могу променити, можете побољшати њихову изолацију тако што ћете на њих налепити плочу од полистирена или другог изолационог материјала, а затим је обложити синтетичком кожом. Требало би такође затворити процеп испод врата, кроз који излази топлота, тако што ћете фиксирати траку против промаје или подићи праг испред врата.
- Ако је хладно унутар зграде, зидове треба изоловати. Спољни зидови се могу најбоље изоловати помоћу технологије „Демит фасаде“, коју чине термоизолациони материјал



(на бази стиропора или минералне вуне) причвршћен на зид и премазан бојом.

- Други начин задржавања топлоте је пажљивим распоредом намештаја. Поставите ормаре поред најхладнијих зидова: послужиће као додатна баријера против продора хладноће. Намештај у соби не сме ометати циркулацију топлог ваздуха, па немојте стављати никакав намештај близу радијатора и других грејних уређаја.
- Најлакши и најјефтинији начин за изолацију пода је стављање линолеума на базу од филца. Али не користите лепак, јер ће филц изгубити изолациона својства. Такође, можете поставити изолациони филм или посебан изолациони материјал испод било које подне површине.
- Најједноставнији начин за побољшање квалитета грејања је замена старих радијатора модерним алуминијумским радијаторима. То је потребно урадити пре почетка грејне сезоне.
- Ако замена није могућа, стари радијатори могу се учинити ефикаснијим. Уклоните стару боју, истрљајте површину и офарбајте је у тамне боје: тамна и глатка површина одаје 5–10% више топлоте. Можете узети и лист шперплоче, обојити га сребрном бојом или га обложити металном фолијом и ставити га иза радијатора, како би се топлота рефлектовала у собу уместо да греје зидове. Такође је важно да радијатори буду чисти, јер прашина спречава пренос топлоте. Водите рачуна да завесе и намештај не заустављају проток топлоте из радијатора у собу.
- Не прегревајте собу! Обуците нешто топлије, а не прегревајте ваздух.
- Када проветравате стан, учините то брзо и потпуно – широм отворите прозоре и врата како бисте побољшали циркулацију ваздуха.
- Једном годишње, пре почетка грејне сезоне, позовите сервисног техничара да провери гасне инсталације и котао. Прљави горионик изазива непотпуно сагоревање горива, што доводи до ниже енергетске ефикасности и већих трошкова.
- Изолујте цеви за топлу воду које пролазе кроз негрејане просторе. Цев која води од котла до резервоара за топлу воду треба да буде изолована, као и резервоар за воду.
- Током лета, ваздух може ући у инсталације централног грејања и смањити капацитет вашег система. Рецимо, пола радијатора може бити вруће, а пола хладно. Због тога је потребно редовно одржавати радијаторе и целу инсталацију, како бисте из њих избацили вишак ваздуха.
- Проверите са стручњаком да ли ваш котао одговара потребама грејања у вашој кући. Ако имате котао са већим капацитетом од потребног, он ће се чешће укључивати и искључивати, што узрокује већу потрошњу горива и веће трошкове.
- Не препуњавајте ложиште дрвима, јер то смањује ефикасност.
- Да би се обезбедило боље сагоревање и ефикасност, облице треба да буду мање од 10–15 cm у пречнику.
- Ако замените стару пећ на дрва новом, ефикасном пећи или котлом на дрва, можете уштедети и до 50% огрева.
- Термички комфор је ствар навике и личне перцепције удобности. Оптималне температуре током грејне сезоне су:
  - у ходнику 14–17 °C,
  - у спаваћој соби 17 °C,

- у кухињи 17–21 °C,
  - у радној соби 17–21 °C,
  - у дневној соби 20–23 °C,
  - у купатилу 23 °C,
  - током дана, када нико није код куће, 16 °C,
  - за време зимских празника, када нико није код куће, 10 °C.
- Смањите собну температуру за само 1 °C и можете уштедети око 5% енергије за грејање.
  - Ако отворите прозор на дуже време, искључите систем грејања или хлађења.
  - Уградите термостатски радијаторски вентил у сваку просторију да бисте регулисали температуру. Могуће су уштеде енергије и до 20% (што зависи од врсте термостата и брзине реакције – термостатске „главе“ напуњене гасом најбрже реагују). Уштеде се постижу јер термостатски вентил регулише температуру у просторији користећи све доступне изворе топлоте (Сунчево зрачење, људи, кућни апарати ...).



### Кување

Електрични шпорет је најјачи уређај у вашем дому: са свим упаљеним горионцима и рерном, може имати и 20 киловата снаге, што је десет пута више од великог електричног водокотлића или пегле.

- Не заборавите да дно посуда и лонаца које користите на шпорету мора бити глатко и дебело. Потребно је до 40% дуже времена за кување хране у посуди са неравним или конкавним дном.
- Посуда треба да буде исте величине као и горионик како би се избегли губици топлоте.
- Користите поклопац! Потрошња енергије је 2,5 пута већа када кувате храну у отвореној посуди.
- Рерну електричног шпорета можете искључити на пет минута пре него што је храна спремна: преостала топлота ће завршити процес кувања.
- Посебни уређаји (апарати за кафу, лонци под притиском, мултикувари) могу припремати храну користећи 30–40% мање енергије од обичног шпорета и за упола краће време.
- Ако налијете воду преко житарица неколико сати пре кувања каше, оне ће се брже скувати и сачуваће више витамина. Хељда се може намакати око сат времена, пиринач и дуже, а пасуљ или грашак можете оставити да се натапају преко ноћи. Ово вам такође штеди време – ако се храна брже кува, не морате трошити време надгледајући.
- Не употребљавајте превише воде док кувате храну.
- Не пуните чајник до врха ако вам треба воде за само једну шољу.
- При кувању користите минималну снагу која вам је потребна. Након што вода проври, смањите снагу рингле на најмању вредност која омогућава кључање.
- Користите бојлере за загревање воде, јер је то брже и ефикасније од загревања воде у лонцу на електричном шпорету.



## Хладњаци

Фрижидер је уређај који троши највише енергије у вашој кући и висина вашег рачуна за струју у великој мери зависи од тога колико је добар и како се користи. Модерни фрижидер троши три до пет пута мање енергије од фрижидера исте величине и истих карактеристика произведеног пре 20 година, нарочито ако има старе заптивке које су изгубиле еластичност, па топао ваздух улази у фрижидер. За самачко или двочлано домаћинство, нови фрижидер може да смањи рачуне за струју 1,5 пута.

- Пре отварања фрижидера, размислите шта вам треба из њега. Само неколико секунди је довољно да топао ваздух из собе замени хладан ваздух из фрижидера.
- Ако је фрижидер велики, добра је идеја да га напуните џефом и киселим краставцима: када га отворите, топао ваздух брзо избацује хладан ваздух из фрижидера, али ако је фрижидер пун, тада улази мање топлог ваздуха.
- Никада не стављајте храну у фрижидер док је још топла! Поставите фрижидер колико је год могуће далеко од радијатора, шпорета и директне сунчеве светлости.
- Пазите да су посуде са производима прекривене када их стављате у фрижидер, да влага не би испаравала и кондензовала се на зидовима фрижидера.
- Ако је потребно ручно одмрзавати фрижидер, радите то чешће.
- Приликом постављања фрижидера и замрзивача обавезно оставите довољно простора за вентилацију између задњег дела уређаја и зида (око 10 cm), да бисте спречили прегревање кондензатора и компресора, што доводи до повећане потрошње енергије.
- Периодично чистите (пажљиво, да не бисте оштетили цеви) прашину на задњој страни фрижидера, где се ослобађа топлота, јер задржане цеви отежавају пренос топлоте, што додатно повећава потрошњу енергије.



## Расвета

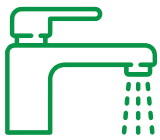
- Можете остварити уштеду енергије до 40% коришћењем модерне расветне опреме и применом неких практичних савета.
- Осветљавање само на местима где радимо или читамо често је ефикасније него снажна плафонска светла. Користите преносне лампе и сијалице.
- Глатка бела површина одбија 80% светлости усмерене на њу, тамнозелена 15%, а црна само 9%. Када бирате намештај, тапете и завесе за собу, дајте предност светлијим бојама.
- Постоји врло једноставан и веома ефикасан начин побољшања ефикасности осветљења: бришите редовно прашину са сијалица и стаклених прозора.
- Већина дневне светлости улази у просторију кроз горњи део прозора, па је посебно важно да га не блокирате.

## Кућни апарати



Потрошња енергије може се смањити бољим коришћењем кућних апарата.

- Када бирате нову аудио, видео или рачунарску опрему, дајте предност оној са мањом потрошњом енергије. Наравно, за одлуке о куповини у породици су задужени родитељи, али им можете помоћи да одлуче тако што ћете им рећи шта знате.
- Искључите све електричне уређаје из струје када их не користите. Кад искључите телевизор употребом даљинског управљача, он прелази у режим „спавања“, који и даље користи нешто електричне енергије.
- Не остављајте пуњаче за мобилне уређаје стално прикључене.
- Користите висококвалитетне наставке утикача са широким кабловима. Уски каблови ће се загрејати, што значи да се електрична енергија губи у виду топлоте уместо да напаја ваше уређаје.
- Прањем посуђа у машини за прање троши се до 60% мање електричне енергије и до 85% мање воде него код ручног прања.
- Користите машину за прање судова само када је пуна посуђа.
- Избегавајте програм сушења судова који троши додатну енергију.



## Потрошња воде

Акције које се односе на потрошњу воде могу уштедети и енергију и воду.

- Туширајте се и избегавајте пуњење каде водом.
- Ако вам из славине капље 10 капи у минути, то износи 263 литре воде годишње. Поправите славине.
- Постоје различите врсте славина. Славине са гуменим заптивкама краће трају, али је заптивке лако заменити. Кугличне и керамичке славине могу трајати веома дуго, али само ако су у цевоводу уграђени филтери, јер су у таквим славинама полирани делови веома осетљиви на честице рђе у води. Керамичке славине се морају пажљиво затварати. Славине са могућношћу грејања воде, које су се на тржишту појавиле тек недавно, скупље су, али могу да подесе температуру воде брзо и тачно, што смањује непотребне трошкове.
- Навикните се да затварате славине када није потребно да вода непрекидно тече. Неке породице гуле кромпир и перу га под текућом водом, али ти се задаци могу обавити исто тако добро коришћењем шерпе или канте. Прање посуђа је лакше ако их перете и испирате заједно. Модерне судопере често имају чепове, тако да се сама судопера може користити као посуда.
- Током прања зуба или бријања искључите воду, јер на тај начин можете уштедети до 5 литара воде дневно.
- Предложите родитељима да перу аутомобил у перионици, а не сами. Перионице су опремљене уређајима високог притиска који много боље перу аутомобил уз мању потрошњу воде.
- Ако имате породичну кућу, сакупљајте кишницу, коју ћете користити за наводњавање цвећа, прање аутомобила итд.
- Инсталирајте аераторе на све своје славине. Инсталирају се тако што их уврнете у навој на славини и смањују потрошњу воде 2-3 пута.
- Ако се уграде „тушеви који штеде“, смањује се потрошња воде за отприлике 2 пута, а самим тим штеди се и енергија за грејање воде.





## Прање и пеглање

Смањење емисија гасова са ефектом стаклене баште од прања и пеглања може помоћи у уштеди енергије, емисија, вашег времена и продужити трајање ваше одеће.

- Када перете одећу у машини за веш, нема потребе да загревате воду до 90 °C и покрећете пуни циклус: то је потребно само за веома прљав веш. За постељину или благо запрљану одећу, економичан циклус прања је сасвим довољан (свака машина нуди избор економичности или брзог прања), а савремени детерџенти садрже ензими који осигуравају правилно прање чак и на ниским температурама. Такво прање користи скоро 10 пута мање енергије од полчасовног прања на 90 °C.
- Причекајте да се пре употребе машина за прање веша напуни – неекономично је прати један пар фармерки.
- Проверите да ли су предмети које перете равномерно распоређени у бубњу машине за веш. Уколико нису, машина неће моћи да обезбеди брзо окретање бубња. Ако је оптерећење равномерно распоређено, биће мање напрезања машине, циклус прања трајаће краће, а машина ће трајати дуже.
- Када пеглате опрану одећу, сортирајте је по различитим материјалима: можете почети са нижим температурама, затим прећи на ствари које захтевају високе температуре, а мали предмети се могу испеглати након искључивања пегле.
- Неким стварима није потребно пеглање – довољно је да их уредно окачите на вешалице за одећу или поставите равно приликом сушења веша.



## Рециклажа и поновна употреба производа

Навикли смо да видимо обиље ствари око себе, али оне се не појављују ниоткуда. Све што користимо произведено је коришћењем енергије и уз рад многобројних људи. Отпад из процеса производње и све веће количине отпада погоршавају наше животне услове и негативно утичу на климу.

- Пре него што купите нешто ново, добро размислите да ли вам је заиста то потребно. Можда вам само треба накратко, па би било добро да га позајмите од неког другог.
- Пазите на ствари како би дуже трајале.
- Ако имате нешто што вам више не треба, размислите да ли би то могло бити корисно неком другом. Играчке или одећу коју су деца прерасла можемо да поклонимо вртићу, сиротишту или деци коју познајемо. На интернету постоје странице на којима се поклањају ствари које људима нису потребне, а други су спремни да их преузму. Тубе или кутије за паковање могу се претворити у нешто ново, старе лутке и играчке могу се поправити, а постоје и мајстори који поправљају покварене апарате и враћају их у радно стање.
- Можете поклонити старе књиге које више нећете читати библиотеци или их користити за размену књига, која је постала популарна последњих година: то су посебне полице у појединим књижарама и библиотекама где можете донети било коју књигу и заменити је за књигу коју је неко други донео.

- Ако је нека ствар потпуно покварена, материјал од ког је направљена може се рециклирати. Проверите на интернету да ли у вашем граду постоји прихватно место за предмете за рециклажу – можда имате среће и нађете такво место близу вашег стана или куће. Можете и да обавестите и окупите становнике у вашем крају да рециклирају смеће и нежељене предмете или да се удружите с пријатељима, а можете и да разговарајте са наставницима у школи. Заједно, можда ћете сакупити довољно пластике, папира и метала да би се путовање у центар за рециклажу исплатило, који би требало да постоји у вашој околини.
- Носите своје торбе (цегере, платнене и сличне) када идете у куповину, тако да у продавници не морате куповати нове (сем у случају када су вам стварно потребне). Пластичне кесе за куповину су бесплатне у многим продавницама, понекад су згодне и потребне, али увек можете да кажете особљу да вам не требају. Сада бројне земље уводе наплату за пластичне кесе, због чега вреди употребљавати сопствене торбе.
- Од 1. јануара 2020. у Београду се могу користити само биоразградиве пластичне кесе, папирне кесе и кесе за виšekратну употребу.
- Има смисла куповати производе који се често користе а имају дуг рок употребе (детерџент, шампон, неке житарице итд.) у великим паковањима. Подсетите своје родитеље на то (са мањом количином амбалаже стварате и мање отпада).



Слика 3.3.5

Бале метала  
за рециклирање

Табела 3.3.1

Поређење између папира у потпуности произведеног од чисте дрвене пулпе и папира у потпуности произведеног од рециклираних материјала (по тони папира)

|                                          | Папир у потпуности произведен од чисте дрвене пулпе | Папир у потпуности произведен од рециклираних материјала | Уштеда                 |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------|
| Дрво                                     | 3 t                                                 | 0 t                                                      | 3 t                    |
| Енергија                                 | 11.140 kWh                                          | 6.450 kWh                                                | 4.690 kWh              |
| Емисије гасова са ефектом стаклене баште | 2.581 kg CO <sub>2</sub>                            | 1.625 kg CO <sub>2</sub>                                 | 956 kg CO <sub>2</sub> |
| Отпадне воде                             | 72.000 l                                            | 39.100 l                                                 | 33.100 l               |
| Отпад                                    | 1.033 kg                                            | 506 kg                                                   | 528 kg                 |

Тиме што уштедимо једну тону папира, уштедимо и тринаест тона нафте, 4.100 kWh електричне енергије и 32 t воде. Производња и штампање једног листа папира формата A4 емитује 28 g CO<sub>2</sub>, а копирање једног листа A4 емитује 380 g CO<sub>2</sub>.

#### Уштеда енергије у производњи коришћењем рециклираних материјала

Алуминијум – 95%

Цинк – 60–70%

Папир – 64%

Бакар – 70–85%

Магнезијум – 95%

Пластика – 80–88%

Олово – 60–80%

Челик – 70%

Стакло – 68%

Свој угљенични отисак можете смањити тако што ћете користити мање енергије и што нећете расипати енергију и воду купујући ствари које вам нису потребне и ствари са вишком амбалаже, тако што ћете рециклирати отпад, ходати и возити бицикл кад год је то могуће, као и куповати храну произведену локално.

И, на крају, запамтите да су наши главни савезници у очувању климе биљке. Пазите на њих и посадите нове кад год и где год можете.





Слика 3.3.6

Климатске промене: Како смањити свој угљенични отисак







# ПИТАЊА

1

Шта је угљенични отисак?

\_\_\_\_\_

2

У којим јединицама се изражава угљенични отисак?

\_\_\_\_\_

3

Шта има већи угљенични отисак: јагоде узгајане у башти на локалној плантажи, или јагоде донесене из иностранства и лепо упаковане? Зашто?

\_\_\_\_\_

4

Напољу је хладно, а грејање у кући не ради.

Који савети за одржавање температуре ће вам бити најкориснији и зашто?

- а) Обући топао џемпер и чарапе;
- б) Ставити ноге на тепих;
- в) Појести нешто;
- г) Попити топли чај;
- д) Укључити електричну грејалицу;
- ђ) Плесати, скакати или трчати у месту;
- е) Запалити ватру у пећи или камину;
- ж) Окупати се у топлој води;
- з) Седети на сунцу.

\_\_\_\_\_

5

Шта је и када економичније – купање у кади или туширање?

\_\_\_\_\_

6

Да ли уградња водомера може да уштеди енергију? Зашто?

\_\_\_\_\_

7

Да ли користимо енергију када користимо воду у згради? Коју врсту енергије користимо?

\_\_\_\_\_

8

Шта већ радите у вашем дому како бисте уштедели енергију?

\_\_\_\_\_

9

Које важне ствари морате да запамтите када користите фрижидер?





# ЗАДАЦИ



1

## Задатак 1.

Нацртајте табелу са четири колоне. Користите прву колону да забележите примере неефикасне употребе енергије које видите око себе (на улици, код куће, у школи). У другој колони објасните како се енергија може уштедети или ефикасније користити у свим овим случајевима. У трећој колони запишите примере ефикасне употребе енергије које сте видели. И у четвртој колони запишите по један пример сваког дана када сте ви лично користили енергију ефикасније и урадили нешто добро за планету. Упоредите своје таблице са таблицама ваших другова и другарица из разреда. Направите извештај о резултатима.

2

## Задатак 2.

Прегледајте све своје ствари (по могућности са родитељима), пронађите где су направљене и обележите то место на мапи света. Ставите ствари које сте купили или добили, али их не употребљавате, у посебну групу. Израчунајте колико су путовале да би стигле до вас. Сада можете да направите графикон (дијаграм, мапу) који показује где су ствари направљене и од какве су вам користи (неопходне, непотребне, повремено корисне, погодне за рециклажу, погодне за израду нечега другог итд.).

3

## Задатак 3.

Поделите разред у седам група. Свака група извлачи сламку за одабир фокусне групе: млађи студенти; старији студенти; домаћице; пензионери; индустријалци; политичари; наставници.

Свака група мора да припреми пројекат за промоцију уштеде енергије и енергетску ефикасност за своју фокусну групу.

Ваши задаци су:

- 1) да смислите слоган или слогане за информативну кампању;
- 2) да направите плакат за подстицање уштеде енергије у вашој групи;
- 3) да развијете програм који ће помоћи вашој фокусној групи да схвати принципе уштеде енергије и спроведе их.

Убаците оригиналне идеје у свој програм – од луткарске представе како се објављује књига до предлога за реформу државе (у зависности од фокусне групе). Након представљања пројеката, прикажите најбоље плакате у школи.

## 3.4

### Глобална сарадња у вези са климатским променама, одрживим развојем и приступ који укључује цело друштво у борбу против климатских промена

#### Глобална сарадња и преговори о климатским променама

До краја седамдесетих година прошлог века само су се научници интересовали за климатске промене. На првој Светској конференцији о клими, одржаној 1979. године, представљени су бројни извештаји, који су пружили доказе да људске активности имају велики утицај на климу. Ово је привукло пажњу новинара, затим шире јавности и, на крају, влада.

Уједињене нације су 1988. препознале климатске промене као један од најважнијих глобалних изазова за човечанство. Неки од најбољих научника на свету почели су да раде на питању климатских промена.

Међувладин панел за климатске промене (енг. Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC) основан је 1988. године. Панел је прегледао расположиве научне доказе и показао како људске активности утичу на климу.

Први извештај IPCC-а, објављен 1990. године, потврдио је да је претња климатских промена стварна и да постоји директна веза између људских активности и процеса у глобалној атмосфери. Од тада је објављено још пет извештаја Међувладиног панела о климатским променама (IPCC). Последњи, Шести извештај IPCC-а, у ком се процењују климатске промене коришћењем најновијих истраживања научника из целог света, излазио је у неколико делова: Први део („Физичке основе климатских промена“) објављен је у августу 2021. године, други део („Утицаји, адаптација и рањивост“) у фебруару 2022. године, а трећи део („Смањење климатских промена“) у априлу 2022. године.



Већина научника се слаже да морамо и можемо пронаћи начине за борбу против климатских промена. Ово је могуће само ако земље широм света раде заједно, а најбољи начин за то је под окриљем Уједињених нација.

Године 1992, на конференцији Уједињених нација о животној средини и развоју, одржаној у Рио де Жанеиру, представници земаља широм света постигли су историјски договор о заједничком деловању по питањима климе, биодиверзитета, шума и дезертификације. Овај споразум је формализован путем Оквирне конвенције Уједињених нација о промени климе (енг. United Nations Framework Convention, UNFCCC), а договор је постигнут у рекордном року од 18 месеци.

Конвенција је ступила на снагу 1994. године, постављајући опште оквире за ограничавање и смањење емисија гасова са ефектом стаклене баште, као и за међународну сарадњу у прилагођавању на нове климатске услове. Међутим, на првој Конференцији страна Оквирне Конвенције (тј. земаља које су потписале Конвенцију; енг. Conference of Parties - COP), 1995. године, било је јасно да су потребне конкретније и обавезујуће мере.

Након сложених и тешких преговора, у децембру 1997. године, у Кјоту, у Јапану, усвојен је Протокол из Кјота, који је представљао први међународни уговор који је укључивао обавезе индустријализованих земаља за смањење емисија гасова са ефектом стаклене баште.

Протокол из Кјота је био револуционаран, јер је садржао квантификоване обавезе сваке развијене земље да не премаши одређени ниво емисија гасова са ефектом стаклене баште у периоду 2008–2012. година у односу на 1990. годину, која је узета као референтна. Такође је увео иновативне механизме засноване на тржишту, који су доделили цену емисијама угљен-диоксида.



**United Nations**  
Framework Convention on  
Climate Change





Као део групе држава у развоју, Република Србија у периоду примене Протокола из Кјота није имала обавезу смањења емисија гасова са ефектом стаклене баште. Према Трећем извештају Републике Србије према Оквирној конвенцији о промени климе, тренд укупних емисија гасова са ефектом стаклене баште у периоду 2000–2021. године карактеришу флукуације, од изразито позитивног у периоду 2000–2004. године, преко негативног у периоду 2010–2012. године, услед смањења производње цемента, гвожђа и челика, до изразито негативног у 2014. години (15% у односу на 2013. годину), као последице поплава које су смањиле производњу електричне енергије у постројењима која користе лигнит из отворених рудника и стабилизације емисија после 2015. године

На пример, Европска унија се обавезала да ће смањити своје емисије за 8%, Јапан за 6% а Русија и Украјина да не премаше ниво својих емисија из 1990. године.

Сједињене Америчке Државе, које су емитовале највећу количину гасова са ефектом стаклене баште у том моменту, активно су учествовале у преговорима о Протоколу из Кјота, али га касније, 2001. године, нису ратификовале.

Тако су на крају 2012. године била на снази два међународна договора: Оквирна конвенција УН о промени климе, као међународни оквир који дефинише општу стратегију човечанства за борбу против климатских промена, и Протокол из Кјота, којим су утврђене посебне обавезе индустријализованих земаља, попут оних у Европској унији и земаља са привредама у транзицији, попут Србије.

Период обавеза преузетих од стране индустријализованих земаља и земаља у транзицији, према Протоколу из Кјота, истекао је крајем 2012. године и били су потребни нови преговори.

У 2013. години, развијене земље које су остале део Протокола из Кјота договориле су се о даљим обавезама за смањење емисија гасова са ефектом стаклене баште у другом периоду обавеза од 2013. до 2020. године. Али, из различитих разлога, став неколико земаља према Протоколу из Кјота се променио. САД, Канада, Јапан, Нови Зеланд и Русија нису се придружиле споразумима о којима се преговарало за период 2013–2020. Њихов аргумент је да се свет изменио од деведесетих и да сада скоро сав раст емисија не долази из развијених земаља, већ из великих земаља у развоју – Кине, Индије, Бразила, Јужне Африке и др., чије емисије нису регулисане Протоколом из Кјота.



### Прекретнице у борби против климатских промена

Фазе напора човечанства за решавање проблема климатских промена:

- 1992. – Оквирна конвенција УН о промени климе, када су се државе сложиле да формулишу планиране акције за смањење глобалних емисија гасова са ефектом стаклене баште на нивое из 1990. године;
- 2008–2012. – Први обавезујући период Протокола из Кјота – где су се 37 развијених земаља и Европска унија обавезале да смање емисије гасова са ефектом стаклене баште за просечно 5% у односу на ниво из 1990;
- 2013–2020. – Други обавезујући период Протокола из Кјота – развијене земље посвећене смањењу емисије гасова са ефектом стаклене баште обавезале су се да смање емисије за најмање 18% у односу на ниво из 1990. године. Међутим, списак земаља у другом периоду обавеза разликује се од списка у првом периоду; развијене земље које нису учествовале у Протоколу из Кјота преузеле су добровољне обавезе за смањење емисија до 2020. године, а земље у развоју су се сложиле да спроведу Национално прихватљиве мере ублажавања (енг. Nationally Appropriate Mitigation Actions, NAMAs).
- 2015. – Усвајање Париског споразума, који прописује обавезу смањења емисија гасова са ефектом стаклене баште за све државе, али у складу са националним могућностима, које се исказују преко национално утврђених доприноса смањењу емисија гасова са ефектом стаклене баште (енг. Nationally Determined Contribution, NDC), као и спровођења амбициозних, дугорочних мера за смањење емисија гасова са ефектом стаклене баште.
- 2016. – Ступање на снагу Париског споразума, са првим обавезама за смањење емисија за све државе, познатим као Национално утврђени допринос (NDCs) између 2020. и 2030. године, са обавезом периодичног подизања амбициозности 2025. године.
- После 2020. – Париски споразум ступа на снагу.



У децембру 2015. године, на 21. Конференцији уговорних страна (COP21) у Паризу, представници држава су се окупили како би постигли значајан споразум о климатским променама, познат као Париски споразум. Циљ овог споразума је да ограничи раст глобалне температуре на испод 2 °C у односу на преиндустријски ниво, уз додатни напор да се пораст задржи на 1,5 °C. Током конференције, разматрани су различити начини за смањење емисија гасова са ефектом стаклене баште, прилагођавање климатским променама, као и добијање технолошке и финансијске подршке за спровођење тих мера.

Париски споразум не поставља обавезујуће циљеве за смањење емисија, већ подстиче земље да саме дефинишу своје националне циљеве у оквиру глобалног плана. Ови циљеви су познати као **Национално утврђени доприноси** (енг. Nationally Determined Contribution NDCs). Први сет ових планова достављен је у периоду 2015–2016. године, а други у 2020. години и касније. Ови планови представљају обавезе које су државе преузеле у оквиру глобалне борбе против климатских промена.

Потписивањем Париског споразума Република Србија обавезала се, међу првих десет у свету и прва у региону, да смањи националне емисије гасова са ефектом стаклене баште за 9,8% до 2030. године у односу на ниво из 1990. године. У августу 2022. године, Секретаријату Оквирне конвенције доставила је свој ревидирани национални циљ за смањење емисија гасова са ефектом стаклене баште, и он износи 33,3% до 2030. године у односу на ниво из 1990. године.

Да би се осигурало да заједнички обећани Национално одређени доприноси (NDC) од стране земаља резултирају смањењем емисија, уведен је нов механизам, познат као Глобални пресек стања (енг. Global Stocktake, GST).

Улога GST-а је да се процени колективни напредак ка испуњењу циљева Париског споразума, ослањањем на најновија научна истраживања и узимањем у обзир концепта праведности. То је тренутак када је потребно направити дубоку и озбиљну анализу стања наше планете и одредити бољи пут за будућност. Такође, GST служи као подстицај државама да повећају своје амбиције у политици и мере за смањење емисија, усклађујући их са најновијим научним сазнањима, током припреме и ажурирања својих Национално утврђених доприноса (NDC).

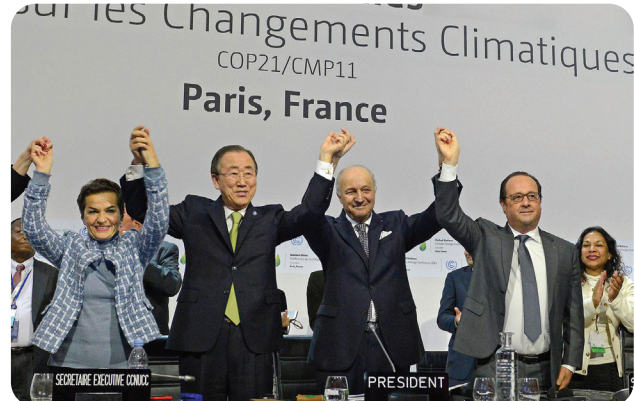
Први Глобални пресек стања (GST) одржан је у периоду 2022–2023. године, а његови закључци су представљени на 28. Конференцији страна (COP28), која је одржана у децембру 2023. године у Дубаију, у Уједињеним Арапским Емиратима. Државе су постигле консензус да свет тренутно није на путу да постигне циљ ограничавања пораста глобалне температуре на 1,5 °C, како је предвиђено Париским споразумом.

Због тога је неопходно да се предузму хитне и амбициозне политике и мере за ублажавање и прилагођавање климатским променама, које ће бити укључене у следећи циклус NDC-а, предвиђен за 2025. годину. Тада се очекује да ће земље повећати своје циљеве за 2030. годину и поставити нове циљеве до 2035. године.

Глобални пресек полази од научних основа које указују на то да глобалне емисије гасова са ефектом стаклене баште треба смањити за 43% до 2030. и за 60% до 2035, у поређењу са нивоима из 2019. године, и достићи нето нулту емисију до 2050. године, да би се ограничио пораст глобалне температуре испод 1,5 °C.

Слика 3.4.1

Примена историјског Париског споразума на COP21 у Паризу, Француска, 2015. године



Исход Глобалног пресека подразумева да државе а) предузму конкретне акције за утростручење капацитета обновљивих извора енергије и удвостручење побољшања енергетске ефикасности до 2030. године на глобалном нивоу и смањење емисија метана; и б) убрзају напоре ка постепеном смањивању употребе угља, укидању неефикасних субвенција за фосилна горива и спровођењу других мера којима се подстиче прелазак са фосилних горива у енергетским системима, на праведан, организован и равноправан начин. Позива развијене земље да наставе да показују пут и воде транзицију ка климатски неутралној будућности и друштву отпорном на климатске промене.

Такође је постигнут консензус о потреби за повећањем подршке земљама у развоју, како би се омогућило такво амбициозно деловање. На пример, Глобални пресек (GST) процењује глобални напредак у решавању климатске кризе и њених ескалирајућих утицаја и доводи до успостављања механизма финансирања и алата који могу помоћи у суочавању са догађајима попут екстремних поплава у Силету, у Бангладешу, 2022. године, које су довеле до недостатка чисте пијаће воде. На тај начин, исход GST-а доводи до прилика за остваривање циљева Париског споразума у овој критичној деценији за акцију против климатских промена.



Слика 3.4.2

**Жене траже пијаћу воду  
у Силхету, Бангладеш,  
након екстремних  
поплава 2022.**

Париски споразум такође захтева од развијених земаља да подрже земље у развоју тако што ће им пружати финансијску и технолошку подршку, као и подршку у развоју капацитета. Као део Глобалног пресека, државе су признале потребу да обезбеде земљама у развоју климатско финансирање у износу од 5,8 до 5,9 трилиона америчких долара за период до 2030. године.

На 28. Конференцији УН о промени климе, која је одржана у Дубаију 2023. године, у фокус је по први пут стављен и утицај климатских промена на људско здравље. Министри здравља, заштите животне средине, финансија и других сродних сектора изнели су могућности за акције у циљу решавања овог проблема. Земље су усвојиле прву Декларацију о здрављу и климатским променама, којом су се обавезале да ће се удружити и радити на трансформацији здравствених система да буду отпорни на климу, са ниским угљеничним отиском, одрживи и праведни, и да боље припреме заједнице и најрањивију популацију за утицаје климатских промена.



## Климатске промене и одрживи развој

Међународна сарадња у борби против климатских промена тесно је повезана са једним од највећих изазова човечанства – постизањем одрживог развоја који ће осигурати глобални просперитет. Одрживи развој подразумева координисане активности у економској, социјалној и еколошкој сфери, при чему климатске промене знатно утичу на све три области. Овај интегрисани приступ је кључан за очување будућности планете и добробити свих њених становника.

На Генералној скупштини Уједињених нација у септембру 2015. године, 193 земље су усвојиле Агенду за развој 2030. и 17 циљева одрживог развоја. Циљ 13 има за циљ „Предузимање хитних акција за борбу против климатских промена и њихових утицаја“ (сл. 3.4.3).

Слика 3.4.3

Седамнаест циљева одрживог развоја Уједињених нација



Многи други циљеви одрживог развоја такође се односе на климатске промене, на пример, Циљ 7 – „Осигурати приступ поузданој, одрживој и модерној енергији за све“.

У савременом свету технолошког напретка око 1,3 милијарде најсиромашнијих, од чега 80% живи у сеоским подручјима, нема приступ електричној енергији. Они чине више од 16% од укупно 8 милијарди људи, колико сада живи на нашој планети. Још више људи, око 3 милијарде, користи огревно дрво за кување и грејање. Према Светској здравственој организацији, загађујуће материје које се емитују у атмосферу сагоревањем биомасе у неефикасним уређајима за кување могу изазвати прерану смрт 1,5 милиона људи сваке године, или више од 4.000 дневно. То превазилази број смртних исхода од маларије, туберкулозе и сиде заједно. Ови изузетно сиромашни људи живе у Африци, јужно од Сахарске пустиње (највеће пустиње на свету), у јужној Азији и Латинској Америци.

Овај проблем је назван „енергетским сиромаштвом“.

Остваривање циљева у области климатских промена и обезбеђивање приступа електричној енергији свим људима могу се међусобно подржавати. Обезбеђивање чистих, ефикасних, приступачних и поузданих енергетских услуга представља кључни аспект глобалног просперитета. Ефикасним коришћењем енергетских ресурса не само да унапређујемо животни стандард већ и активно доприносимо борби против климатских промена. Климатска политика која промовише рационално и ефикасно коришћење енергије игра кључну улогу у остварењу оба поменута циља.

## Свеобухватни друштвени приступ климатским променама

Представници пословног сектора, градова, региона, инвеститора, цивилног друштва, као и академске заједнице, организација жена, младих и аутохтоних заједница, који се често називају невладиним организацијама, све више учествују у преговорима о климатским променама још од 90-их година 20. века.

На Самиту о климатској амбицији Уједињених нација 2023. године посебно је наглашена важност сарадње влада, пословног сектора, градова, региона и финансијских институција у заједничком напору да декарбонизација друштва и економије постане стварност. (сл. 3.4.4).



Слика 3.4.4

Како различити учесници удружују напоре у борби против климатских промена:  
Самит о климатској амбицији Уједињених нација 2023.



Оквирна конвенција Уједињених нација о климатским променама (UNFCCC) прати више од 32.000 различитих иницијатива и људи који раде на томе да смање последице климатских промена. До октобра 2023. године, у то су укључени 15.590 компанија, 1.654 инвеститора, 3.443 организације, 282 региона, 11.354 града и 194 земље. Важни људи у UNFCCC раде заједно са невладиним организацијама да би помогли у сарадњи између влада, градова, региона, предузећа и инвеститора, како би заједнички реаговали на климатске промене. Неке од најважнијих акција у последње време су „2030 Пробоји“, планови за адаптацију из Шарм ел-Шеика и кампање „Трка до нуле“ и „Трка до отпорности“.

Препознајући значај ангажовања младих у деловању на промене климе, COP28 у Дубаију увео је нову улогу – улогу Младог шампиона за климу (енг. YCC- Youth Climate Champion). Овом шампиону је поверен задатак да унапреди смислено учешће и заступање младих на будућим скуповима COP.



# ЗАДАЦИ

1

## Задатак 1.

У овом склопу задатака можете се окушати у улози међународног преговарача. Прочитајте „10 савета за међународног преговарача“ и научите их.

### 10 савета за међународног преговарача

1. Усредсредите се на питање о коме се разговара. Не скрећите са њега. Не бавите се споредним питањима и не прелазите на друге теме.
2. Покушајте да пронађете и разликујете кључну идеју и фокусирајте се на садржај, а не на форму.
3. Парафразирајте оно што је друга особа рекла и проверите да ли сте је правилно разумели („Ако се не варам, мислили сте да...“, „Да ли сам правилно разумео да...“).
4. Постављајте питања.
5. Немојте журити да попуните паузе у разговору са другом особом.
6. Интерпретирајте информације и са тачке гледишта ваше сопствене културе и са становишта стране културе.
7. Покушајте да не тумачите сопствено мишљење у понашању других.
8. Не журите са проценом и вредносним оценама.
9. Научите да препознајете невербалне поруке особе са којом разговарате (изрази лица, гестикулација, држање, интонација итд.).
10. Не доносите закључке засноване на само једном гесту или знаку.

Занимљиво је да је једна од најуспешнијих стратегија у односима са људима из других култура једноставно опонашати их. Копирање начина на који се понаша ваш преговарачки партнер знатно повећава шансе за позитиван исход за обе стране. Дакле, бити „камелеон“ може вам помоћи да успете у међународним преговорима. У сваком случају, љубазност, поштовање особе с којом разговарате и њене културе и отворености у комуникацији могу учинити чуда. Исто важи и у свакодневном животу.





## 2

### Задатак 2. Игра

Замислите да учествујете на Конференцији Уједињених нација о климатским променама на којој ћете разговарати о проблемима различитих земаља повезаних са климатским променама.

Припремите кратак поздравни говор који ће шеф ваше државе прочитати свим учесницима Конференције.

Говор би требало да помене:

- климу и главне природне ресурсе ваше земље;
- како живе људи у вашој земљи;
- главне економске секторе ваше земље;
- утицај климатских промена на природу, људе и економију;
- шта ваша земља очекује да Конференција постигне.

Након говора добродошлице, учесници Конференције изражавају своја становишта о томе како спречити негативне утицаје климатских промена на животну средину и људе у земљама које учествују на Конференцији.

На крају игре, учесници бирају победника – ученика који је дао највећи допринос у расправи и који је рекао најрелевантније, добро аргументоване и најзанимљивије ствари.

## 3

### Задатак 3.

Ви сте владин службеник земље у региону Југоисточне Европе која не излази на море. Тренутно припремате предлог пријаве за међународну финансијску подршку која би помогла вашој земљи да се носи са негативним утицајем климатских промена.

Размотрите следећа питања у вашем предлогу за финансирање:

- 1) Који очекивани ефекти глобалног загревања представљају највећу претњу за вашу земљу?
- 2) Шта урадити ако суше прете да угрозе животе људи који живе у сеоским заједницама?
- 3) С којим међународним организацијама и државама ћете контактирати ради добијања помоћи?
- 4) Како планирате да сачувате биолошку разноликост своје земље, суочене са могућим изумирањем низа биљних и животињских врста?