



Sufinancira
Europska unija



VET
EcoLume

PROGRAM ZA STJECANJE KVALIFIKACIJE
ZA STRUČNJAKA/INJU ZA UBLAŽAVANJE
SVJETLOSNOG ONEČIŠĆENJA



Program za stjecanje kvalifikacije za stručnjaka/inju za ublažavanje svjetlosnog onečišćenja

PROJEKT

Eco Lumen: Program za stjecanje kvalifikacije za stručnjaka/inju za ublažavanje svjetlosnog onečišćenja
Referentni broj: VET – 101183327

PROJEKTNI PARTNERI

Youth Power Germany e.V., Njemačka
Pannonia Consulting d.o.o., Hrvatska
Learning Library OU, Estonija
Alcadía de Envigado, Kolumbija
Corporación Municipal Desarrollo Económico Yunus Empléate Emprende – Innova de Peñalolén O, Čile
Corporación Universitaria Remington, Kolumbija
Fundación Cielos de Chile, Čile
Povezani partneri
Općina Vrbje, Hrvatska
Activa Limitada, Čile

IZDAVAČ

Youth Power Germany e.V.

AUTORI

Članovi partnerskog konzorcija - VET-EcoLumE

GRAFIČKI DIZAJN

Helio Lima

UREDNIK

Franjo Brkan

Financirano sredstvima Europske unije. Izneseni stavovi i mišljenja su stavovi i mišljenja autora i ne moraju se podudarati sa stavovima i mišljenjima Europske unije ili Europske izvršne agencije za obrazovanje i kulturu (EACEA). Ni Europska unija ni EACEA ne mogu se smatrati odgovornima za njih.

Sadržaj

- O projektu7
- Uvod u program9
- Teorijski uvod u kurikulum VET EcoLume10**
 - Uvod u svjetlost i svjetlosno onečišćenje 10
 - Višedimenzionalni izazov svjetlosnog onečišćenja 12
- Procjena utjecaja svjetlosnog onečišćenja na okoliš i zdravlje14**
 - Procjena osjetljivosti okoliša na svjetlosno onečišćenje14
 - Alati i metodologije za procjenu svjetlosnog onečišćenja 15
 - Utjecaj vremena provedenog pred ekranima na ljudsko zdravlje 16
 - Središnja uloga cirkadijalnih ritmova 17
- Tehnička rješenja i oblikovanje održivih noćnih prostora 19**
 - Pojava koncepta svjetlosnog urbanizma i Urbanog plana rasvjete 19
 - Tipologija urbane rasvjete 21



Sadržaj

Društvene i kulturne dimenzije svjetlosnog urbanizma	21
Od dijagnoze do intervencije: Urbani plan rasvjete u praksi	22
Zajedničko djelovanje zajednice i višerazinska upravljačka struktura	23
Nužnost kolektivnog djelovanja u rješavanju svjetlosnog onečišćenja	23
Strateška komunikacija za zagovaranje zaštite okoliša	23
Upravljanje i arhitektura noćnog menadžmenta	26
Strukturiranje prijedloga za ublažavanje svjetlosnog onečišćenja	26
Umijeće uvjerljivog predstavljanja: javna naracija i zagovaranje	27
Razumijevanje andragogije u kontekstu svjetlosnog onečišćenja	28
Trajanje i nastavne metode	30



Sadržaj

Modul 1

Uvod u svjetlost i svjetlosno onečišćenje31

Aktivnost 1: Osnove svjetlosti i njezin razvoj

Aktivnost 2: Svjetlosno onečišćenje: oblici, učinci i rješenja

Modul 2

Dijagnostika i praćenje svjetlosnog onečišćenja: ključni pojmovi i alati 50

Aktivnost 1: Osnove svjetlosti i svjetlosnog onečišćenja

Aktivnost 2: Digitalni i fizički alati za mjerenje

Aktivnost 3: Karakterizacija i kartiranje svjetlosnog onečišćenja

Modul 3

Procjena utjecaja svjetlosnog onečišćenja na okoliš i zdravlje 76

Aktivnost 1: Klasifikacija okolišne osjetljivosti

Aktivnost 2: Šetnja kroz svjetlosno onečišćenje

Aktivnost 3: Moj život na ekranu: zdrave strategije

Aktivnost 4: Cirkadijalni ciklusi

Sadržaj

Modul 4 Tehnička rješenja i oblikovanje održivih noćnih prostora 97

Aktivnost 1: Urbana rasvjeta: od početaka do planiranja
Aktivnost 2: Tipologije i strategije urbane rasvjete

Modul 5 Zajedničko djelovanje zajednice i višerazinska upravljačka struktura126

Aktivnost 1: Kratki sažetak
Aktivnost 2: Komunikacijske kampanje
Aktivnost 3: Upravljanje i uloge
Aktivnost 4: Kako strukturirati prijedlog?
Aktivnost 5: Izrada uvjerljivog izlaganja

Metodološke upute164

Preporučene metode praćenja kvalitete i uspješnosti provedbe programa171

O projektu



Eco Lumen je ambiciozna, 24-mjesečna inicijativa koju financira Europska izvršna agencija za obrazovanje i kulturu (EACEA). Projekt, provodi organizacija Youth Power Germany e.V. u partnerstvu s institucijama iz Hrvatske, Estonije, Kolumbije i Čilea, a okuplja različite stručnjake s ciljem rješavanja ključnog problema svjetlosnog onečišćenja u Europi i Latinskoj Americi. Glavni cilj projekta Eco Lumen je razvoj specijaliziranog strukovnog kurikuluma za buduće stručnjake u području smanjenja svjetlosnog onečišćenja. Stručnjaci će biti osposobljeni zelenim i digitalnim vještinama kako bi odgovorili na promjenjive zahtjeve suvremenog tržišta rada i pridonijeli održivim praksama u rasvjeti.

Ključni elementi projekta uključuju:

- **Međukulturnu suradnju** - poticanje razmjene najboljih praksi i održivih rješenja rasvjete između EU i Latinske Amerike.
- **Zagovaranje i podršku politikama** - podizanje svijesti o svjetlosnom onečišćenju i promicanje regulatornih okvira koji podržavaju održive prakse.
- **Digitalne inovacije** - provedba kurikuluma putem fleksibilnih digitalnih platformi radi veće dostupnosti i skalabilnosti.
- **Profesionalno osnaživanje** - pružanje praktičnih pilot-treninga i modularnih alata za učenje kako bi se edukatorima i polaznicima omogućilo povezivanje teorijskog i praktičnog znanja.
- **Transformaciju strukovnih kurikuluma** - uključivanje načela energetske učinkovitosti i obnovljivih tehnologija u strukovno obrazovanje, u skladu s globalnim i europskim ciljevima održivosti.
- **Uključivanje više dionika** - poticanje partnerstva između pružatelja strukovnog obrazovanja, donositelja politika i sektora obnovljive energije radi širenja obrazovnih i radnih prilika.
- **Jačanje kapaciteta polaznika** - stjecanje tržišno relevantnih vještina koje omogućuju uspjeh u industrijama zelene energije.

O projektu

Očekivani rezultati uključuju veću zapošljivost polaznika strukovnog obrazovanja kroz stjecanje kompetencija usklađenih s potrebama industrije, širu primjenu održivih praksi rasvjete u zajednicama i institucijama te jačanje mreža suradnje između obrazovnog, političkog i industrijskog sektora.

U skladu s ciljevima programa Erasmus+, koji obuhvaćaju uključivost, raznolikost, digitalnu transformaciju i međunarodnu suradnju, Eco Lumen potiče održivi urbani razvoj, unapređuje zaštitu okoliša i otvara nove mogućnosti strukovnog obrazovanja u rastućem području zelene ekonomije.



Uvod u program

Kurikulum za stjecanje kvalifikacije za stručnjaka/inju za ublažavanje svjetlosnog onečišćenja predstavlja inicijativu strukovnog obrazovanja i osposobljavanja (VET) razvijenu s ciljem odgovora na rastući globalni izazov svjetlosnog onečišćenja u različitim regijama, uključujući Europu i Latinsku Ameriku. **Ovaj sveobuhvatni kurikulum osmišljen je kako bi pojedincima pružio znanja, praktične vještine i alate potrebne za učinkovito prepoznavanje, procjenjivanje i ublažavanje učinaka umjetnog svjetla noću.**

Ovaj kurikulum ima za cilj osposobiti pojedince za ublažavanje svjetlosnog onečišćenja pružajući im stručno znanje iz područja upravljanja rasvjetom. Kroz strukturirani pristup učenju, polaznike priprema za uloge u različitim urbanim sredinama i na tržištu rada, gdje je sve veća potražnja za održivim praksama rasvjete. Kurikulum traje 29 sati a njegov pedagoški okvir integrira teorijske osnove, vođeno i na radu temeljeno učenje te samostalno učenje, čime se osigurava cjelovito i praktično obrazovno iskustvo kroz uvodni i četiri glavna modula.



Projekt VET EcoLume kroz ovaj kurikulum primjenjuje strateški i višedimenzionalni pristup koji doprinosi trima ključnim područjima:

- **Obrazovanje:** Kurikulum pruža polaznicima strukovnog obrazovanja znanja i praktične vještine usmjerene na rješavanje složenosti svjetlosnog onečišćenja, potičući razvoj kompetencija u područjima kao što su dizajn rasvjete, energetska učinkovitost, procjena utjecaja na okoliš i usklađenost s propisima.
- **Suradnja:** Razmjenom najboljih praksi i aktualnih znanja o održivim rješenjima rasvjete, kurikulum potiče međukulturnu suradnju između zemalja EU i Latinske Amerike.
- **Zagovaranje:** Program osposobljava pojedince da podižu svijest o važnosti smanjenja svjetlosnog onečišćenja, čime se promiču politike i propisi koji podržavaju ekološki prihvatljive prakse rasvjete.

Integriranjem ovih temeljnih stupova, kurikulum doprinosi široj misiji projekta VET EcoLume: ne samo u pogledu rješavanja izazova koje donosi svjetlosno onečišćenje, već i kroz doprinos održivom urbanom razvoju i općem očuvanju okoliša, potičući uravnoteženiji suživot između ljudskih aktivnosti i prirodnog noćnog okruženja. On predstavlja temelj za izgradnju institucionalnih i zajedničkih kapaciteta za učinkovito upravljanje rasvjetom.

Teorijski uvod u kurikulum VET EcoLume

Uvod u svjetlost i svjetlosno onečišćenje

Priroda svjetlosti i njezina antropogena evolucija

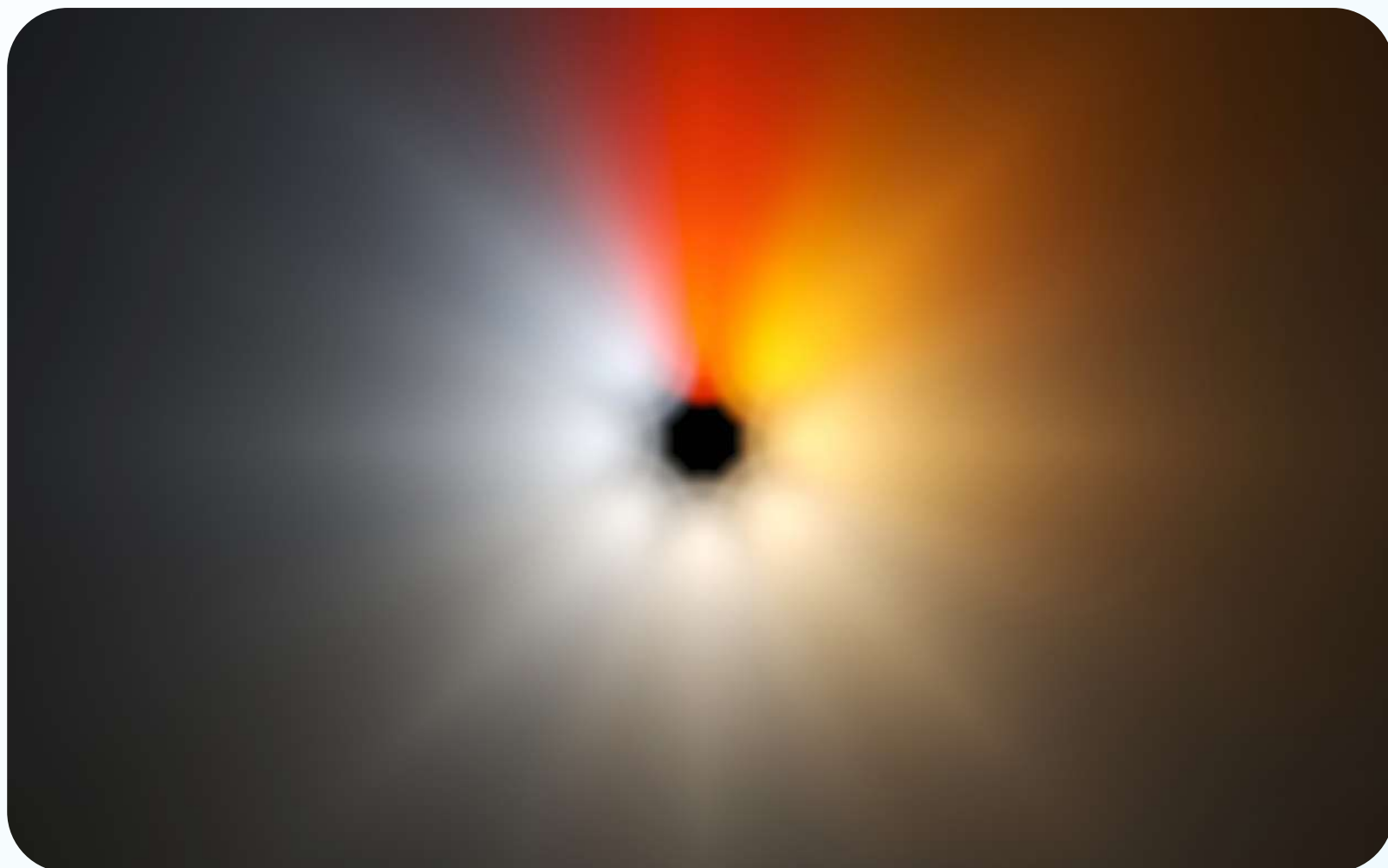
Svjetlost je u svojoj osnovi elektromagnetsko zračenje, oblik energije koji se kroz prostor širi i kao val i kao čestica. Njezina interakcija s materijom temelj je svakog vizualnog opažanja i brojnih prirodnih procesa. Iz ljudske perspektive, ovladavanje svjetlošću jedno je od obilježja tehnološkog i društvenog napretka. Razvoj umjetne rasvjete, od primitivne vatre do naprednih tehnologija čvrstog stanja (SSL), poput svjetlećih dioda (LED) označava duboku promjenu u načinu na koji čovjek djeluje i živi u noćnom okruženju.

Rani izvori umjetne svjetlosti, poput vatre i uljanih lampi, pružali su lokalizirano osvjetljenje, ponajprije radi sigurnosti i produženja ljudskih aktivnosti u ograničenim prostorima. Njihov je utjecaj na okoliš bio zanemariv na globalnoj razini. Pojavom plinske rasvjete u 19. stoljeću i žarulja sa žarnom niti u 20. stoljeću započela je šira transformacija noći, omogućivši ljudima da svoje aktivnosti produže izvan dnevnog svjetla i promijenivši izgled urbanih krajolika. Međutim, iako su te tehnologije bile revolucionarne, bile su relativno neučinkovite te su često stvarale svjetlost sa širokim spektrom zračenja, uključujući značajne količine infracrvenih i ultraljubičastih komponenti. Suvremeno doba obilježeno je dominacijom LED tehnologije, koja predstavlja promjenu paradigme u području rasvjete. LED rasvjeta nudi iznimnu energetska učinkovitost, dugotrajnost i mogućnost precizne kontrole spektra svjetlost. Međutim, ta je učinkovitost nenamjerno pridonijela pojavi poznatoj kao „povratni učinak“, pri čemu smanjenje troškova osvjetljenja dovodi do povećane ukupne uporabe svjetla, što dodatno pogoršava problem svjetlosnog onečišćenja. Spektralne značajke LED rasvjete posebno su važne; mnoge bijele LED rasvjete postižu bijelo svjetlo kombinacijom plave LED rasvjete i žutog fosfora. Takav proces rezultira izraženim vršnim emisijskim zračenjem u plavom dijelu vidljivog spektra. Svjetlost bogata plavim tonovima povezuje se s različitim ekološkim i zdravstvenim problemima, o čemu će biti više riječi u nastavku.



Razumijevanje svjetlosti također zahtijeva poznavanje njezinih temeljnih svojstava i načina mjerenja. Svjetlosni spektar odnosi se na raspon valnih duljina elektromagnetskog zračenja koje su vidljive ljudskom oku. Različite valne duljine percipiraju se kao različite boje. Prisutnost snažne plave komponente u LED rasvjeti ključan je čimbenik u njezinim utjecajima na okoliš i živi svijet. Osnovne jedinice za mjerenje svjetlosti uključuju:

- **Lumen (lm):** mjerna jedinica za ukupnu količinu vidljive svjetlosti koju emitira izvor svjetlosti.
- **Luks (lx):** mjerna jedinica za osvjetljenost, odnosno količinu svjetlosti koja pada na površinu. Jedan luks jednak je jednom lumen po kvadratnom metru.
- **Kandela (cd):** mjerna jedinica za jakost svjetlosti u određenom smjeru.



Korelirana temperatura boje (Correlated Color Temperature - CCT), mjerena u kelvinima (K), opisuje percipiranu boju svjetlosti koju emitira izvor. Niže vrijednosti CCT-a (npr. 2700 K - 3000 K) odgovaraju „toploj“ svjetlosti, koja ima žućkastu ili crvenkastu nijansu, slično svjetlosti žarulja sa žarnom niti. Više vrijednosti CCT-a (npr. 4000 K – 6500 K) odnose se na „hladnu“ svjetlost, koja djeluje plavičasto ili bjelkasto.

Odabir CCT-a ima značajan utjecaj na udobnost korisnika i na ekološke učinke, toplije temperature općenito su poželjnije u prostorima namijenjenima ljudima, dok se hladnije temperature često povezuju s većim svjetlosnim onečišćenjem zbog većeg udjela plave komponente svjetlosti.

Višedimenzionalni izazov svjetlosnog onečišćenja

Svjetlosno onečišćenje definira se kao pretjerana, pogrešno usmjerena ili nametljiva upotreba umjetne rasvjete noću (ALAN – Artificial Light at Night). Riječ je o raširenom obliku degradacije okoliša koji narušava prirodnu tamu i ima dalekosežne posljedice. Iako je umjetna rasvjeta donijela neosporne koristi, njezino nekontrolirano širenje dovelo je do nekoliko različitih oblika onečišćenja:

- **Svjetlosni sjaj neba:** Najrašireniji i najupečatljiviji oblik svjetlosnog onečišćenja, koji se očituje kao osvjetljenje noćnog neba iznad naseljenih područja. Nastaje kada se umjetna svjetlost emitira prema gore, gdje se raspršuje na česticama i plinovima u atmosferi, stvarajući svjetleću kupolu. Svjetlosni sjaj neba zaklanja nebeske objekte, otežava astronomska istraživanja i narušava kulturnu baštinu. Pojave poput oblaka ili snijega mogu dodatno pojačati ovaj učinak reflektirajući svjetlost natrag prema tlu.
- **Prodor svjetlosti:** Nastaje kada neželjena svjetlost s jednog prostora prodire na drugi, uzrokujući smetnje ili narušavanje privatnosti. Primjeri uključuju ulično svjetlo koje prodire u spavaće sobe ili komercijalnu rasvjetu koja obasjava stambena područja. Takvi slučajevi mogu dovesti do poremećaja sna i gubitka osjećaja privatnosti.
- **Odsjaj:** Označava pretjeranu svjetlinu koja izaziva vizualnu nelagodu ili smanjuje vidljivost. Odsjaj može privremeno zaslijepiti vozače ili pješake, povećavajući rizik od nesreća. Suvremena LED rasvjeta, zbog visoke jakosti i često uskog kuta snopa, posebno je sklona izazivanju odsjaja.

Ovi oblici svjetlosnog onečišćenja nisu samo estetski problem. Oni imaju duboke učinke na ljudsko zdravlje. Izloženost umjetnoj svjetlosti noću (ALAN), osobito svjetlu bogatom plavim spektrom, može poremetiti ljudski cirkadijalni sustav, unutarnji biološki sat koji regulira cikluse spavanja i budnosti te brojne fiziološke procese.

Takav poremećaj može potisnuti proizvodnju melatonina, hormona ključnog za regulaciju sna, te je povezan s povećanim rizikom od poremećaja spavanja, pretilosti, određenih vrsta raka (npr. dojke i prostate) te problema mentalnog zdravlja poput depresije.

Osjetljivost ljudskog oka na plavo svjetlo noću i njegov snažan učinak na smanjenje lučenja melatonina čine spektralni sastav umjetne rasvjete ključnim čimbenikom javnog zdravlja.

Utjecaji umjetne svjetlosti noću (ALAN) na okoliš jednako su značajni. Noćni ekosustavi osobito su ranjivi. Umjetna svjetlost može dezorijentirati ptice selice, poremetiti obrasce hranjenja i razmnožavanja kukaca, šišmiša i drugih noćnih životinja te promijeniti odnose između grabežljivaca i plijena. Primjerice, mladunci morskih kornjača, koji se prirodno orijentiraju prema svjetlijem horizontu oceana, mogu biti dezorijentirani obalnom rasvjetom i kretati se prema kopnu, čime se povećava njihova smrtnost. Poremećaj prirodnih ciklusa svjetlosti i tame može utjecati i na fiziologiju i fenologiju biljaka, uzrokujući lančane posljedice u cijelim ekosustavima. ALAN se sve više prepoznaje kao globalna prijetnja bioraznolikosti, jer pridonosi smanjenju populacija kukaca i fragmentaciji staništa.



Kako bi se ublažili ovi štetni učinci, ključno je primjenjivati načela održive rasvjete:

- **Svrhovitost:** Svjetlo se treba koristiti samo tamo i onda kada je doista potrebno, izbjegavajući nepotrebno osvjetljenje.
- **Usmjerenost:** Svjetlost treba precizno usmjeriti prema dolje kako bi se spriječilo raspršivanje prema gore (upotrebom rasvjetnih tijela s potpunim ograničenjem isijavanja) i smanjilo svjetlosno prodiranje izvan ciljanog područja.
- **Kontrola:** Primjena pametnih sustava rasvjete, uključujući senzore pokreta i dnevnog svjetla te regulatore jačine, omogućuje dinamično prilagođavanje razine osvjetljenja stvarnim potrebama, čime se smanjuje potrošnja energije i svjetlosno onečišćenje.
- **Intenzitet:** Treba izbjegavati prekomjerno osvjetljavanje. Odgovarajuća razina svjetlosti treba se određivati prema specifičnoj namjeni ili prostoru koji se osvjetljava, a ne jednostavno povećanjem svjetline.
- **Boja:** Prednost treba davati toplijim temperaturama boje (nižim vrijednostima CCT-a), osobito kod vanjske rasvjete i u ekološki osjetljivim područjima, kako bi se smanjio udio plavog svjetla koje najviše ometa divlji svijet i ljudske cirkadijalne ritmove.

Ova načela čine temelj odgovorne prakse rasvjete, čiji je cilj uspostaviti ravnotežu između ljudske potrebe za osvjetljenjem i nužnosti zaštite prirodnog noćnog okoliša te ljudskog zdravlja. Prijelaz na održivu rasvjetu zahtijeva holistički pristup koji povezuje tehnološka rješenja s ekološkim razumijevanjem i podizanjem javne svijesti.

Procjena utjecaja svjetlosnog onečišćenja na okoliš i zdravlje



Procjena osjetljivosti okoliša na svjetlosno onečišćenje

Utjecaj umjetne svjetlosti noću nije jednak u svim okruženjima. Različiti ekosustavi i vrste korištenja prostora pokazuju različite stupnjeve osjetljivosti na svjetlosno onečišćenje, što zahtijeva nijansiran pristup procjeni utjecaja i mjerama ublažavanja. Klasifikacija okolišne osjetljivosti ključan je prvi korak u razvoju učinkovitih strategija rasvjete. Glavni čimbenici koji utječu na osjetljivost uključuju:

- **Ekološki integritet:** Područja s visokim stupnjem ekološkog integriteta, poput nacionalnih parkova, rezervata prirode i područja bogatih biološkom raznolikošću, posebno su osjetljiva na svjetlosno onečišćenje. Ta područja često nastanjuju vrste koje su izrazito prilagođene noćnim uvjetima, stoga su ranjive na poremećaje prirodnih svjetlosnih ciklusa.
- **Prisutnost noćnih vrsta:** Prisutnost noćnih ili sumračnih vrsta, uključujući šišmiše, sove, kukce i vodozemce, glavni je pokazatelj osjetljivosti okoliša. Te vrste ovise o tami za hranjenje, razmnožavanje i izbjegavanje grabežljivaca. Umjetna rasvjeta noću može poremetiti te obrasce ponašanja, što dovodi do smanjenja populacija i narušavanja ravnoteže ekosustava.
- **Astronomska važnost:** Područja s tamnim nebom, poput astronomskih opservatorija i parkova tamnog neba, izuzetno su osjetljiva na svjetlosno onečišćenje. Svjetlosni sjaj neba iz udaljenih urbanih područja može ozbiljno ugroziti astronomska istraživanja i smanjiti mogućnost promatranja zvjezdanog neba.
- **Ljudska naselja:** Stambena područja također se smatraju osjetljivim okruženjima jer prodor svjetlosti i bliještanje mogu negativno utjecati na ljudsko zdravlje i dobrobit, uzrokujući poremećaje spavanja i smanjenje kvalitete života.
- **Poljoprivredna zemljišta:** Iako se često zanemaruju, poljoprivredna područja također mogu biti osjetljiva na svjetlosno onečišćenje. Umjetna rasvjeta noću može utjecati na ponašanje oprašivača, poremetiti cikluse rasta usjeva te promijeniti ponašanje štetnika i njihovih prirodnih neprijatelja.

Razumijevanje različitih stupnjeva osjetljivosti omogućuje razvoj ciljanih smjernica i propisa za rasvjetu. Primjerice, za područja visoke osjetljivosti često se preporučuje stroža kontrola rasvjete, što uključuje niže razine osvjetljenja, toplije temperature boje i uporabu rasvjetnih tijela s potpunim ograničenjem isijavanja.



Alati i metodologije za procjenu svjetlosnog onečišćenja

Sveobuhvatna procjena svjetlosnog onečišćenja zahtijeva kombinaciju kvalitativnih i kvantitativnih metoda. Razvijeni su različiti alati i metodologije za dijagnosticiranje, praćenje i procjenu opsega i utjecaja umjetne svjetlosti noću (ALAN):

- **Terenska istraživanja i revizije:** Izravno promatranje i mjerenje izvora svjetlosti na terenu ključno je za detaljnu procjenu. To može uključivati kartiranje lokacija i karakteristika rasvjetnih tijela, mjerenje razine osvjetljenosti (u luksima) te procjenu odbljeska. Participativni pristupi, poput „terenska šetnja o svjetlosnom onečišćenju“, može uključiti članove zajednice u prepoznavanje problematične rasvjete i podizanje svijesti.
- **Leopoldova matrica:** Leopoldova matrica široko je korišten alat za procjenu utjecaja na okoliš, koji se može prilagoditi za procjenu učinaka svjetlosnog onečišćenja. Kreira se matrica koja povezuje određene izvore svjetlosti (npr. ulične svjetiljke, pročelja zgrada, reklamne panoje) s mogućim okolišnim i društvenim učincima (npr. poremećaj divljih životinja, smetnje spavanju, rasipanje energije). Time se osigurava sustavan okvir za prepoznavanje i određivanje prioriteta utjecaja.
- **Satelitsko snimanje i daljinska istraživanja:** Satelitske snimke pružaju široku perspektivu svjetlosnog onečišćenja, omogućujući kartiranje i praćenje svjetlosnog sjaja neba tijekom vremena. Podaci sa satelita kao što su Defense Meteorological Satellite Program (DMSP) i Visible Infrared Imaging Radiometer Suite (VIIRS) pokazali su se ključnima u praćenju globalnog širenja svjetlosnog onečišćenja. Ti se podaci mogu koristiti za identifikaciju žarišnih točaka, procjenu učinkovitosti mjera ublažavanja i modeliranje širenja svjetlosnog onečišćenja.
- **Mjerači kvalitete neba (SQM – Sky Quality Meters):** To su prijenosni uređaji koji mjere svjetlinu noćnog neba, pružajući kvantitativnu mjeru svjetlosnog sjaja neba. SQM uređaji široko se koriste među astronomima, istraživačima i građanima znanstvenicima za praćenje promjena u kvaliteti neba i procjenu utjecaja svjetlosnog onečišćenja na vidljivost zvijezda.
- **Mobilne aplikacije:** Sve veći broj mobilnih aplikacija omogućuje građanima znanstvenicima sudjelovanje u praćenju svjetlosnog onečišćenja. Te aplikacije obično koriste kameru pametnog telefona za mjerenje svjetline neba ili omogućuju korisnicima prijavu opažanja noćnog neba. Iako su manje precizne od specijaliziranih instrumenata, predstavljaju vrijedan izvor skupnih podataka.



Utjecaj vremena provedenog pred ekranima na ljudsko zdravlje

Osim vanjske rasvjete, unutarnji izvori umjetne svjetlosti, osobito elektronički zasloni, postali su značajan čimbenik koji utječe na ljudsko zdravlje. Širenje uporabe pametnih telefona, tableta, računala i televizora dovelo je do naglog porasta vremena provedenog pred ekranima, s dubokim posljedicama na san, vid i mentalnu dobrobit.

Glavni mehanizam putem kojeg vrijeme provedeno pred ekranom utječe na zdravlje jest poremećaj cirkadijalnog sustava. Svjetlost bogata plavim spektrom, koju emitira većina elektroničkih zaslona, posebno učinkovito potiskuje proizvodnju melatonina, hormona koji regulira san. Izloženost ekranima u satima prije spavanja može odgoditi početak sna, smanjiti njegovu kvalitetu i dovesti do kronične neispavanosti. To pak može imati lančane posljedice na kognitivne funkcije, raspoloženje i tjelesno zdravlje, povećavajući rizik od pretilosti, dijabetesa i kardiovaskularnih bolesti. Osim poremećaja sna, pretjerano korištenje zaslona može uzrokovati i digitalni zamor očiju, koji se očituje simptomima poput suhoće očiju, glavobolja i zamućenog vida. Svjetlost visoke energije iz plavog spektra koju emitiraju zasloni može dugoročno pridonijeti oštećenju mrežnice. Nadalje, sadržaji konzumirani putem zaslona, osobito društvene mreže i vijesti, mogu pridonijeti razvoju anksioznosti, depresije i drugih problema mentalnog zdravlja.

Kako bi se ublažili navedeni rizici, preporučuje se:

- **Ograničiti vrijeme provedeno pred ekranom, osobito u večernjim satima:** Izbjegavati korištenje zaslona najmanje sat vremena prije odlaska na spavanje.
- **Koristiti filtre za plavo svjetlo:** Mnogi uređaji danas imaju opciju „noćnog načina rada“ ili aplikacije koje filtriraju plavo svjetlo i time smanjuju količinu koju zaslon emitira.
- **Prakticirati dobru higijenu spavanja:** Održavati redoviti raspored spavanja, razviti opuštajuću rutinu prije odlaska na počinak te osigurati da spavaća soba bude tamna, tiha i prozračna.
- **Praviti redovite pauze od ekrana:** Primjenjivati pravilo 20-20-20: svakih 20 minuta pogledati u predmet udaljen 6 metara tijekom 20 sekundi.

Središnja uloga cirkadijalnih ritmova

Cirkadijalni ritam temeljni je biološki proces koji upravlja dnevnim ciklusima gotovo svih živih organizama, od bakterija do čovjeka. Taj unutarnji sat, čije trajanje iznosi otprilike 24 sata, usklađen je s vanjskim okruženjem ponajprije kroz dnevni ciklus svjetlosti i tame. Glavni sat kod sisavaca smješten je u suprakijazmatičkoj jezgri (SNC) hipotalamusa, koja prima izravne signale iz mrežnice.



Cirkadijalni sustav regulira širok raspon fizioloških i bihevioralnih procesa, uključujući:

- **Cikluse spavanja i budnosti:** Najvidljiviji izraz cirkadijalnog ritma.
- **Lučenje hormona:** Ritam oslobađanja hormona poput melatonina i kortizola.
- **Tjelesnu temperaturu:** Dnevne oscilacije u osnovnoj tjelesnoj temperaturi.
- **Metabolizam:** Regulaciju metabolizma glukoze i lipida.
- **Kognitivne funkcije:** Dnevne promjene u razini budnosti, pažnje i pamćenja.

Poremećaj cirkadijalnog ritma, bilo zbog izloženosti umjetnom svjetlu noću (ALAN), smjenskog rada ili vremenskih pomaka prilikom putovanja (jet lag), može imati ozbiljne posljedice za zdravlje. Kronični poremećaji cirkadijalnog ritma povezani su s povećanim rizikom od širokog spektra bolesti, uključujući poremećaje spavanja, metabolički sindrom, kardiovaskularne bolesti i rak. Suvremeno društvo koje funkcionira 24 sata dnevno, uz stalnu izloženost umjetnom svjetlu, predstavlja velik izazov za održavanje zdravog cirkadijalnog ritma.

Održavanje stabilnog i snažnog cirkadijalnog ritma ključno je za opće zdravlje i dobrobit. To se može postići sljedećim mjerama:

- **Maksimalno izlaganje prirodnom dnevnom svjetlu, osobito ujutro:** To pomaže usklađivanju unutarnjeg sata s vanjskim okruženjem.
- **Smanjenjem izloženosti umjetnoj svjetlosti, osobito svjetlosti bogatoj plavim spektrom, tijekom noći:** Time se omogućuje prirodan porast razine melatonina i lakši početak sna.
- **Održavanje redovitog rasporeda spavanja i buđenja:** Odlazak na spavanje i buđenje u isto vrijeme svaki dan, uključujući vikende, pomaže u stabilizaciji cirkadijalnog ritma.
- **Usklađivanje vremena obroka i tjelesne aktivnosti:** Redovito jedenje i vježbanje u isto doba dana dodatno jačaju cirkadijalni ritam.



Zaključno, procjena okolišnih i zdravstvenih učinaka svjetlosnog onečišćenja zahtijeva višedimenzionalan pristup koji obuhvaća klasifikaciju osjetljivosti okoliša, primjenu različitih alata za procjenu, razumijevanje specifičnih rizika povezanih s vremenom provedenim pred ekranom te duboko uvažavanje središnje uloge cirkadijalnih ritmova u očuvanju zdravlja. Integriranjem ovih perspektiva moguće je razviti učinkovitije strategije za ublažavanje štetnih učinaka umjetnog svjetla noću (ALAN) i poticanje zdravijeg odnosa prema svjetlosti.

Tehnička rješenja i oblikovanje održivih noćnih prostora

Pojava koncepta svjetlosnog urbanizma i Urbanog plana rasvjete

Koncept svjetlosnog urbanizma predstavlja značajnu evoluciju u području urbanog dizajna, prelazeći iz okvira isključivo funkcionalnog pristupa rasvjeti prema cjelovitijem, na čovjeka usmjerenom pristupu. Ovaj koncept prepoznaje da svjetlost nije samo tehnička potreba, već snažan alat za oblikovanje noćnog identiteta grada, unaprjeđenje javnog života i jačanje osjećaja pripadnosti prostoru. Svjetlosni urbanizam povezuje oblikovanje noćnog krajolika sa širim ciljevima urbanog planiranja, uzimajući u obzir društvene, kulturne, ekonomske i ekološke dimenzije svjetlosti.

U središtu svjetlosnog urbanizma nalazi se Urbani plan rasvjete (ULP – Urban Lighting Plan), strateški dokument koji usmjerava razvoj i upravljanje svjetlosnom infrastrukturom grada. Urbani plan rasvjete nije samo tehnički priručnik za ulično osvjetljenje, već sveobuhvatna vizija noćnog grada, razvijena kroz suradnički proces u kojem sudjeluju urbanisti, dizajneri rasvjete, arhitekti, krajobrazni arhitekti, stručnjaci za okoliš te šira javnost.

Glavni ciljevi Urbanog plana rasvjete obično uključuju:

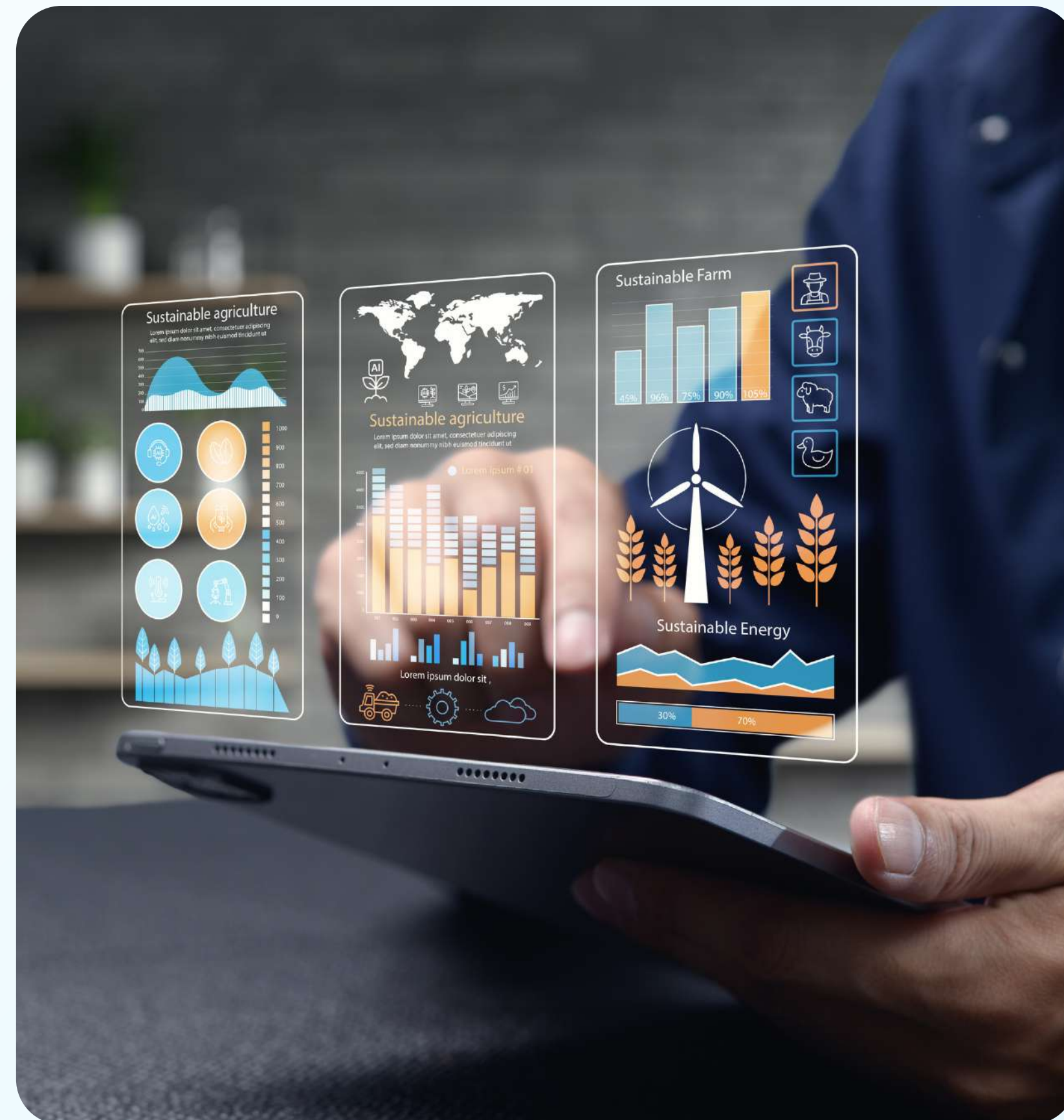
- **Stvaranje koherentnog noćnog identiteta:** Urbani plan rasvjete teži oblikovanju jedinstvenog i prepoznatljivog noćnog identiteta grada, ističući njegovu arhitektonsku baštinu, kulturne znamenitosti i javne prostore.
- **Poboljšanje javne sigurnosti i osjećaja zaštite:** Urbani plan rasvjete polazi od spoznaje da više svjetla ne znači nužno i veću sigurnost, već nastoji poboljšati stvarni i percipirani osjećaj sigurnosti strateškim korištenjem svjetlosti, smanjujući strah od kriminala i potičući pješačku aktivnost.
- **Poticanje noćnog života i noćne ekonomije:** Stvaranjem privlačnog i ugodnog noćnog okruženja, Urbani plan rasvjete može potaknuti razvoj večernje i noćne ekonomije, podržavajući rad restorana, kafića, kazališta i drugih kulturnih prostora.
- **Zaštita okoliša i ljudskog zdravlja:** Jedno od temeljnih načela Urbanog plana rasvjete jest ublažavanje svjetlosnog onečišćenja. To se postiže primjenom načela održive rasvjete korištenjem rasvjetnih tijela s potpunim ograničenjem isijavanja, odgovarajućih razina osvjetljenja, toplijih temperatura boje te pametnih sustava upravljanja rasvjetom..
- **Poboljšanje energetske učinkovitosti:** Urbani plan rasvjete promiče uporabu energetski učinkovitih tehnologija rasvjete, poput LED rasvjete i pametnih sustava upravljanja kako bi se smanjila potrošnja energije i emisija stakleničkih plinova.



Izrada Urbanog plana rasvjete obično uključuje nekoliko ključnih koraka:

1. **Dijagnoza i analiza:** Detaljna procjena postojećeg stanja rasvjete, uključujući kartiranje razina osvjetljenja, inventar rasvjetnih tijela te analizu noćnih aktivnosti i potreba korisnika u gradu.
2. **Vizija i ciljevi:** Razvijanje jasne vizije noćnog identiteta grada i postavljanje specifičnih, mjerljivih, dostižnih, relevantnih i vremenski određenih (SMART) ciljeva.
3. **Glavni plan rasvjete:** Izrada detaljnog plana koji definira strategije rasvjete za različite gradske zone, uključujući ulice, parkove, trgove, pročelja zgrada i spomenike.
4. **Provedba i upravljanje:** Izrada plana provedbe Urbanog plana rasvjete koji uključuje vremenski okvir, proračun te okvir za kontinuirano upravljanje, održavanje i evaluaciju učinkovitosti rasvjetnih sustava.

Gradovi poput Lyona u Francuskoj bili su pioniri u području svjetlosnog urbanizma, pokazujući kako strateški pristup rasvjeti može preobraziti noćno iskustvo grada, stvarajući živopisno i privlačno urbano okruženje uz istodobno smanjenje negativnog utjecaja na okoliš.



Tipologija urbane rasvjete



Urbana rasvjeta može se podijeliti u nekoliko različitih kategorija, od kojih svaka ima specifičnu funkciju i zahtjeva poseban dizajnerski pristup:

- **Funkcionalna rasvjeta:** Najčešći je oblik urbane rasvjete, usmjeren prvenstveno na osvijetljavanje ulica, cesta i drugih prometnih koridora radi osiguravanja sigurnosti vozača, pješaka i biciklista. Dizajn funkcionalne rasvjete obično je definiran tehničkim normama koje propisuju minimalne razine osvjetljenosti, ujednačenost svjetla i kontrolu odbljeska.
- **Arhitektonska i monumentalna rasvjeta:** Ova se vrsta rasvjete koristi za naglašavanje arhitektonskih značajki zgrada, spomenika i drugih objekata, povećavajući njihovu estetsku vrijednost i stvarajući prepoznatljiv identitet prostora. Dizajn arhitektonske rasvjete zahtijeva pažljivo usklađivanje umjetničkog izraza s potrebom da se izbjegne svjetlosno onečišćenje i očuva povijesni integritet objekta.
- **Rasvjeta zelenih površina:** Odnosi se na rasvjetu parkova, vrtova i drugih zelenih prostora. Dizajn ove rasvjete mora biti posebno osjetljiv na potrebe divljih životinja, koristeći niske razine svjetla, toplije temperature boje i zasjenjena rasvjetna tijela kako bi se smanjili ekološki poremećaji.
- **Svjetlosna umjetnost:** Podrazumijeva uporabu svjetlosti kao umjetničkog medija za stvaranje privremenih ili trajnih instalacija koje uključuju javnost i oživljavaju javne prostore. Svjetlosna umjetnost može biti snažan alat za urbanu revitalizaciju, pretvarajući zapuštene ili nesigurne prostore u živopisna kulturna središta.

Društvene i kulturne dimenzije svjetlosnog urbanizma

Svjetlosni urbanizam prepoznaje da svjetlost nije samo fizički, već i društveni i kulturni fenomen. Način na koji osvijetljavamo naše gradove odražava naše vrijednosti, prioritete i težnje. Pristup dizajnu rasvjete usmjeren na čovjeka uzima u obzir različite potrebe i percepcije korisnika, uključujući djecu, starije osobe i osobe s invaliditetom. Javno sudjelovanje ključna je sastavnica svjetlosnog urbanizma. Uključivanje građana u proces dizajna pomaže osigurati da rješenja rasvjete odgovaraju lokalnim potrebama i željama, potičući osjećaj pripadnosti i ponosa u noćnom okolišu. To se može postići putem radionica, anketa i drugih oblika sudjelovanja zajednice.

Od dijagnoze do intervencije: Urbani plan rasvjete u praksi



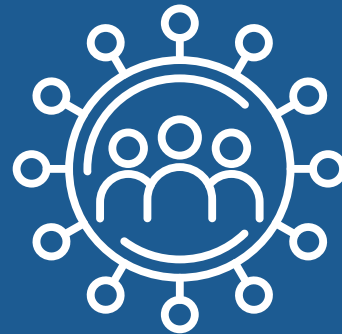
Praktična provedba Urbanog plana rasvjete uključuje ciklički proces dijagnoze, dizajna i evaluacije. Početna dijagnoza, kako je ranije opisano, osigurava temeljne podatke za fazu dizajna. Faza dizajna obuhvaća razvoj konkretnih rješenja rasvjete za različita gradska područja, temeljenih na načelima održive rasvjete i ciljevima Urbanog plana rasvjete.

Inovativni pristupi, poput „urbane svjetlosne akupunkture”, mogu se koristiti za ciljane intervencije u određenim područjima. Takvi mali, ali strateški projekti rasvjete mogu imati značajan utjecaj na kvalitetu noćnog okoliša. Oni često služe kao pilot-projekti koji demonstriraju prednosti održive rasvjete i stvaraju podršku za šire inicijative.

Projekti svjetlosne umjetnosti također mogu biti snažan alat za intervenciju, koristeći svjetlost za rješavanje društvenih ili prostornih izazova. Primjerice, svjetlosna instalacija može poboljšati doživljaj sigurnosti u tamnom pothodniku ili stvoriti novu točku okupljanja na zapuštenom javnom trgu.

Zaključno, dizajn održivih noćnih prostora zahtijeva sveobuhvatan i integriran pristup, utemeljen na načelima svjetlosnog urbanizma. Razvijanjem i provedbom urbanih planova rasvjete, gradovi mogu stvoriti noćna okruženja koja su sigurna, privlačna i ekološki odgovorna, čime se poboljšava kvaliteta života svih stanovnika.

Zajedničko djelovanje zajednice i višerazinska upravljačka struktura



Nužnost kolektivnog djelovanja u rješavanju svjetlosnog onečišćenja

Rješavanje sveprisutnog izazova svjetlosnog onečišćenja zahtijeva višedimenzionalan pristup koji nadilazi tehnička rješenja te obuhvaća snažno uključivanje zajednice, učinkovite komunikacijske strategije i sofisticirane okvire višerazinskog upravljanja. Učinkovitost svake mjere ublažavanja uvelike ovisi o sposobnosti kolektivnog djelovanja, u kojem se različiti dionici okupljaju oko zajedničkog razumijevanja problema i zajedničke predanosti njegovu rješavanju. Ovaj modul istražuje teorijske osnove i praktične pristupe kojima se zajednice mogu mobilizirati, komunicirati i upravljati kako bi poticale stvaranje održivih noćnih okruženja.



Strateška komunikacija za zagovaranje zaštite okoliša

Učinkovita komunikacija ključna je za prevođenje složenih znanstvenih i okolišnih pitanja, poput svjetlosnog onečišćenja, u razumijevanje javnosti i konkretne politike djelovanja. Razvijanje komunikacijskih kampanja u ovom području zahtijeva strateški pristup koji nadilazi puko prenošenje informacija te ima za cilj uključiti, uvjeriti i potaknuti ciljane skupine na djelovanje. Ključno načelo u ovom procesu jest uporaba „jasnog jezika”, vještina prenošenja složenih koncepata na jasan, sažet i pristupačan način, čime se premošćuje jaz između stručnog znanja i razumijevanja javnosti. To uključuje izbjegavanje stručnog žargona, korištenje bliskih i razumljivih analogija te kontekstualizaciju problema kroz svakodnevna iskustva publike.



Uspješne komunikacijske kampanje obično su strukturirane oko nekoliko temeljnih elemenata:

1. **Analiza publike:** Identificiranje ciljane skupine i razumijevanje njezina postojećeg znanja, stavova i vrijednosti u vezi sa svjetlosnim onečišćenjem.
2. **Oblikovanje poruke:** Izgradnja uvjerljivih narativa koji odjekuju među publikom, ističući učinke svjetlosnog onečišćenja na ljudsko zdravlje, biološku raznolikost, potrošnju energije i kulturnu baštinu.
3. **Odabir komunikacijskih kanala:** Korištenje odgovarajućih kanala komunikacije, od tradicionalnih medija (npr. javne objave, tiskani članci) do digitalnih platformi (npr. društvene mreže, interaktivne mrežne stranice) i događanja u zajednici.
4. **Poziv na djelovanje:** Jasno definiranje željenih ponašanja ili promjena politika te osnaživanje pojedinaca i zajednica za sudjelovanje u mjerama ublažavanja svjetlosnog onečišćenja.
5. **Evaluacija:** Kontinuirano praćenje učinkovitosti kampanje i prilagođavanje strategija na temelju povratnih informacija i postignutih rezultata.



Ilustrativni primjeri uspješnih komunikacijskih kampanja u području svjetlosnog onečišćenja uključuju inicijative koje koriste platforme građanske znanosti za uključivanje javnosti u prikupljanje podataka, obrazovne programe koji približavaju znanost o svjetlosti te zagovaračke skupine koje koriste kreativno pripovijedanje kako bi istaknule ljepotu i važnost tamnog neba. Takve kampanje često pokazuju da najučinkovitija komunikacija ne počiva na preopterećivanju publike činjenicama, već iz stvaranja emocionalne povezanosti i razvijanja osjećaja zajedničke odgovornosti.

Upravljanje i arhitektura noćnog menadžmenta

Učinkovito upravljanje ključno je za rješavanje problema svjetlosnog onečišćenja jer uključuje usklađivanje djelovanja brojnih dionika na različitim razinama nadležnosti. Koncept noćnog upravljanja polazi od spoznaje da upravljanje noćnim okolišem zahtijeva holistički pristup koji objedinjuje urbano planiranje, javno zdravstvo, zaštitu okoliša i gospodarski razvoj. To podrazumijeva prepoznavanje i osnaživanje ključnih uloga i aktera unutar sustava upravljanja.



Tipične uloge uključene u noćno upravljanje mogu obuhvaćati:

- **Noćni gradonačelnici/koordinatori:** Namjenski gradski službenici odgovorni za nadzor i usklađivanje noćnih aktivnosti, uz uravnoteženje gospodarskog razvoja sa socijalnim i ekološkim aspektima.
- **Astronomske agencije i opservatoriji:** Pružaju znanstvenu stručnost o utjecaju svjetlosnog onečišćenja na astronomska istraživanja i zagovaraju očuvanje tamnog neba.
- **Dizajneri i inženjeri rasvjete:** Doprinos tehnološkim i stručnim znanjem u oblikovanju i provedbi održivih rješenja rasvjete.
- **Organizacije za zaštitu okoliša i očuvanje prirode:** Zagovaraju zaštitu noćnih ekosustava i biološke raznolikosti.
- **Lokalni čelnici i udruge zajednice:** Predstavljaju interese stanovnika i potiču lokalne akcije za očuvanje noćnog okoliša.

Primjeri uspješnih modela noćnog upravljanja uključuju osnivanje posebnih rezervata i parkova tamnog neba, provedbu sveobuhvatnih propisa o rasvjeti te formiranje više dioničkih odbora za razvoj i nadzor strategija ublažavanja svjetlosnog onečišćenja. Takve inicijative često pokazuju koliko su suradničko donošenje odluka, transparentni procesi i prilagodljivo upravljanje ključni za postizanje održivih rezultata.

Strukturiranje prijedloga za ublažavanje svjetlosnog onečišćenja



Pretvaranje znanja o svjetlosnom onečišćenju i njegovom upravljanju u konkretno djelovanje zahtijeva sposobnost izrade uvjerljivih prijedloga za intervenciju. Bilo da se radi o zagovaranju promjena politika, traženju financiranja za projekte ili pokretanju inicijativa u zajednici, dobro strukturiran prijedlog ključan je za osiguravanje podrške i resursa. Glavni elementi učinkovitog prijedloga obično uključuju:

1. **Opis problema:** Jasno definiranje konkretnog problema svjetlosnog onečišćenja, njegovih utjecaja i hitnosti poduzimanja mjera.
2. **Ciljevi i zadaci:** Određivanje željenih rezultata predložene intervencije, pri čemu ciljevi trebaju biti specifični, mjerljivi, dostižni, relevantni i vremenski određeni.
3. **Predložene aktivnosti:** Detaljan opis konkretnih radnji koje će se provoditi radi rješavanja problema, uključujući metodologiju, vremenski plan i potrebne resurse.
4. **Očekivani rezultati i učinci:** Opis predviđenih koristi intervencije, kako u pogledu izravnih rezultata, tako i šireg društvenog ili okolišnog poboljšanja.
5. **Proračun i resursi:** Pregled financijskih i ljudskih resursa potrebnih za provedbu.
6. **Praćenje i evaluacija:** Uspostava okvira za praćenje napretka, mjerenje uspješnosti i osiguravanje transparentnosti i odgovornosti.

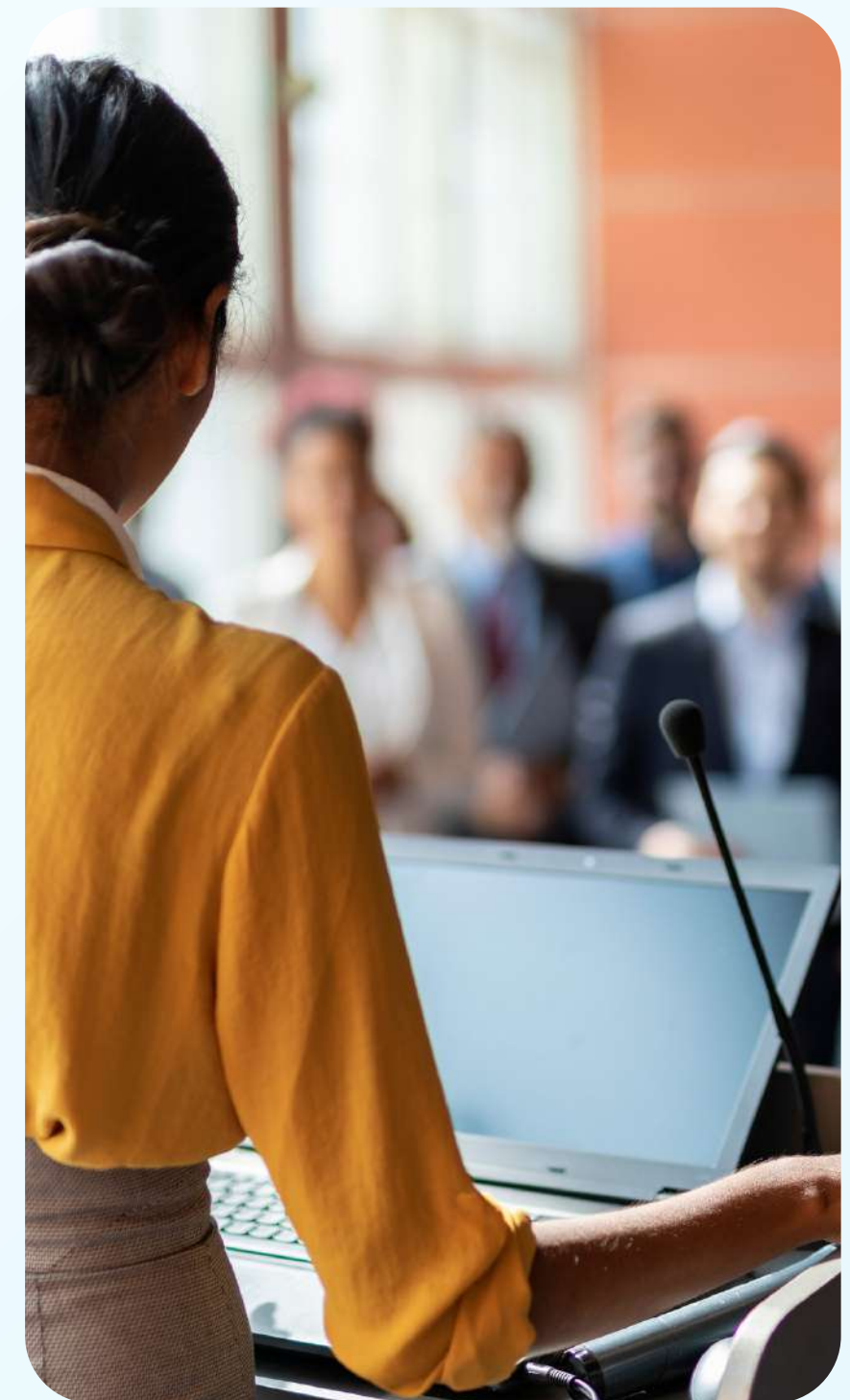
Primjeri uspješnih instrumenata za ublažavanje svjetlosnog onečišćenja uključuju sveobuhvatne propise o rasvjeti koje provode lokalne vlasti, javne natječaje koji potiču inovativna rješenja u dizajnu rasvjete te projekte koje vodi zajednica, usmjerene na modernizaciju postojeće rasvjetne infrastrukture u skladu s načelima „tamnog neba“. Dokumentiranje i dijeljenje tih procesa, postignutih rezultata i stečenih iskustava od presudne je važnosti za poticanje razmjene znanja i ponavljanje uspješnih praksi u drugim sredinama.

Umijeće uvjerljivog predstavljanja: javna naracija i zagovaranje

Učinkovito zagovaranje ublažavanja svjetlosnog onečišćenja često se temelji na sposobnosti iznošenja uvjerljivog i odlučnog izlaganja koje potiče na djelovanje i okuplja podršku. Okvir javnog narativa (Public Narrative), koji je razvio profesor Marshall Ganz, predstavlja snažan pedagoški alat za razvoj vodstva i mobilizaciju zajednica oko zajedničkih ciljeva. Ovaj okvir naglašava međusobnu povezanost triju različitih narativa:

- **Priča o sebi:** Ovaj narativ istražuje osobna iskustva, vrijednosti i motive koji potiču pojedinca da se uključi u određeni cilj. Odgovara na pitanje: „Zašto sam ja pozvan/a voditi?“ Dijeljenjem osobne ranjivosti i uvjerenja pripovjedač gradi empatiju i povezanost s publikom.
- **Priča o nama:** Ovaj narativ izražava zajedničke vrijednosti, iskustva i težnje koje povezuju zajednicu ili skupinu ljudi. Odgovara na pitanje: „Koja je naša zajednička svrha?“ Isticanjem kolektivnog identiteta i zajedničkih izazova, pripovjedač potiče osjećaj solidarnosti i međusobne predanosti.
- **Priča o sadašnjem trenutku:** Ovaj narativ prepoznaje hitan izazov ili priliku koja zahtijeva trenutačno djelovanje. Odgovara na pitanje: „Zašto moramo djelovati upravo sada?“ Uokvirivanjem sadašnjeg trenutka kao presudne točke, pripovjedač stvara osjećaj hitnosti i nadahnjuje na akciju.

Snaga javne naracije leži u sposobnosti povezivanja ove tri priče u koherentnu i emocionalno snažnu poruku. Povezujući osobno iskustvo s kolektivnim identitetom i zatim s hitnim pozivom na djelovanje, zagovaratelji mogu učinkovito prenijeti važnost problema svjetlosnog onečišćenja, oblikovati uvjerljivu viziju tamnijeg, zdravijeg noćnog okoliša i potaknuti različite skupine na zajednički angažman. Ovakav pristup nadilazi isključivo racionalne argumente i dotiče se dubljih izvora ljudske motivacije i kolektivne odgovornosti.





Razumijevanje andragogije u kontekstu svjetlosnog onečišćenja

Učenje o svjetlosnom onečišćenju u obrazovanju odraslih zahtijeva poseban pristup. Dok mlađi polaznici temu obično istražuju s radoznalošću i željom za otkrivanjem novih pojmova, odrasli u proces učenja donose već formirana iskustva, profesionalna znanja i osobne perspektive koje oblikuju način na koji uče. Upravo zato kurikulum EcoLume primjenjuje načela andragogije, znanosti i umijeća obrazovanja odraslih, kako bi učenje bilo smisleno, praktično i povezano sa stvarnim životom.

Odrasli uče najučinkovitije kada jasno razumiju zašto im je određeno znanje važno. Svakodnevni susreti s umjetnom rasvjetom, od javnih ulica do zaslona koje koristimo prije spavanja, čine temu svjetlosnog onečišćenja vrlo bliskom i prepoznatljivom. Kada polaznici uoče posljedice pretjerane ili pogrešno usmjerene rasvjete, poput nesanice, narušenih ekosustava ili gubitka zvjezdanog neba, učenje prestaje biti apstraktno i postaje osobno iskustvo koje potiče promjenu.

Drugi važan element andragogije jest iskorištavanje prethodnog iskustva. Polaznici nisu prazne ploče, već osobe koje već imaju vlastite priče i opažanja o svjetlosti, sjećanja na gradske ulice obasjane intenzivnim svjetlom, osjećaj sigurnosti u dobro osvijetljenim prostorima ili nelagodu zbog upadnog svjetla kroz prozor spavaće sobe. Kurikulum zato potiče sudionike da dijele svoja opažanja, uspoređuju ih s drugima i povezuju s teorijskim znanjem.

Treća dimenzija odnosi se na samostalno i aktivno učenje. Umjesto pasivnog slušanja, sudionici imaju priliku istraživati, promatrati i analizirati vlastito okruženje mapiranjem lokalnog svjetlosnog onečišćenja ili promišljanjem o vlastitim navikama korištenja zaslona. Tako razvijaju odgovornost za vlastiti proces učenja te motivaciju za primjenu znanja u praksi.

U kontekstu andragogije, učenje o svjetlosnom onečišćenju nije samo tehničko pitanje rasvjete, mjernih instrumenata ili urbanog planiranja. To je proces koji povezuje ekologiju, zdravlje, tehnologiju i društvo. Odrasli polaznici potiču se da prepoznaju povezanost između umjetne svjetlosti i cirkadijalnog ritma, između navika rasvjete i urbanih politika, kao i između osobnih izbora i globalnih ekoloških posljedica. Ova interdisciplinarnost produbljuje razumijevanje i omogućuje da se učenje razvije izvan okvira znanja, pretvarajući se u novi način promatranja svijeta.

Na kraju, andragogija u ovom kurikulumu znači osnaživanje odraslih kao nositelja promjene. Kada razumiju problem i nauče prepoznavati rješenja, sudionici postaju spremni djelovati, bilo kroz male osobne odluke, poput korištenja toplijih izvora svjetla, bilo kroz profesionalne i društvene uloge, zagovarajući održive prakse u svojim zajednicama. Tako, učenje ne prestaje u učionici, već se nastavlja živjeti u praksi, stvarajući kulturu odgovornog i promišljenog korištenja svjetlosti.

Trajanje i nastavne metode

Kurikulum projekta VET EcoLume strukturiran je za ukupno trajanje od 29 sati. Njegov pedagoški okvir pažljivo je osmišljen kako bi pružio sveobuhvatno i praktično obrazovno iskustvo kroz kombinaciju različitih metoda poučavanja. Ovaj pristup ima za cilj opremiti polaznike interdisciplinarnim kompetencijama u ključnim područjima poput dizajna rasvjete, energetske učinkovitosti i procjene utjecaja na okoliš.



Glavne metode poučavanja integrirane u kurikulum uključuju:

- **Teorijske osnove:** Pružaju temeljna znanja potrebna za razumijevanje svjetlosti kao fizičkog fenomena, njezina razvoja, oblika onečišćenja (svjetlosni sjaj neba, odsjaj, prodor svjetlosti) te njezinih široko rasprostranjenih učinaka na ljudsko zdravlje, biološku raznolikost i ekosustave. Time se osigurava zajedničko razumijevanje ključnih pojmova.
- **Vođeno i učenje temeljeno na radu:** Uključuje sudionike u praktične aktivnosti, primjere iz stvarnog svijeta i vježbe rješavanja problema. Ovaj pristup temeljen na praksi obuhvaća prepoznavanje loših primjera rasvjete, analizu studija slučaja, uporabu fizičkih i digitalnih alata za mjerenje te izradu dijagnostičkih karata ili prijedloga rasvjete. Ovaj segment ključan je za primjenu teorijskih znanja u konkretnim situacijama.
- **Samostalno učenje:** Omogućuje polaznicima da prodube svoje razumijevanje kroz samostalno istraživanje, promišljanje i izvršavanje zadataka izvan vođenih nastavnih aktivnosti.

Ova kombinirana metoda učenja osigurava da polaznici steknu temeljna znanja i praktične vještine, čime se učinkovito pripremaju za uloge u upravljanju rasvjetom i ublažavanju svjetlosnog onečišćenja.





Modul 1

Uvod u svjetlost i svjetlosno onečišćenje



Modul 1

Uvod u svjetlost i svjetlosno onečišćenje

Modul Uvod u svjetlost i svjetlosno onečišćenje pruža temeljna znanja potrebna za razumijevanje svjetlosti kao fizičkog fenomena i kao tehnologije oblikovane ljudskim djelovanjem. Sudionici proučavaju razvoj rasvjete, od prirodnih izvora do suvremenih LED sustava te uče razlikovati ključne tehničke pojmove kao što su svjetlosni spektar, mjerne jedinice i temperatura boje. Modul potiče kritičko promišljanje o tome kako umjetna svjetlost oblikuje našu percepciju noćnog okoliša.

Nadovezujući se na temeljna znanja, modul uvodi pojam svjetlosnog onečišćenja, njegove glavne oblike, svjetlosni sjaj neba, odsjaj i prodor svjetlosti te njihove učinke na ljudsko zdravlje, biološku raznolikost i ekosustave. Sudionici analiziraju primjere iz stvarnog svijeta i uključuju se u praktične aktivnosti kojima prepoznaju neodgovarajuće prakse rasvjete te predlažu održive alternative. Ovaj uvodni modul potiče svijest i odgovornost u korištenju umjetne svjetlosti kao prvi korak prema održivijem pristupu noćnom okruženju.

Modul 1



Ciljevi:

- Uspostaviti zajedničko razumijevanje što je svjetlost i kako se koristi umjetna rasvjeta.
- Razumjeti na koji način nepravilna uporaba umjetne svjetlosti dovodi do različitih oblika svjetlosnog onečišćenja.



Planirani ishodi učenja:

Na kraju ovog modula sudionici će moći:

1. Opisati glavne značajke prirodne i umjetne svjetlosti, uključujući povijesni i tehnološki razvoj rasvjete.
2. Objasniti temeljne pojmove vezane uz svjetlost, poput svjetlosnog spektra, mjernih jedinica i korelirane temperature boje (CCT).
3. Prepoznati i klasificirati različite oblike svjetlosnog onečišćenja uključujući sjaj neba, prodor svjetlosti i odsjaj, koristeći stvarne ili simulirane primjere.
4. Prepoznati načela održive rasvjete te navesti konkretne primjere dobrih praksi rasvjete primijenjenih u različitim gradovima.
5. Promišljati o utjecajima svjetlosnog onečišćenja na ljudsko zdravlje i okoliš te objasniti ulogu obrazovanja i javne svijesti u rješavanju ovog problem.



Trajanje:

4 sata

Modul 1

Teorijske osnove	Vođeno i učenje temeljeno na radu	Samostalno učenje	UKUPNO
Aktivnost 1: Osnove svjetlosti i njezina evolucija	1 sat i 30 minuta	30 minuta	2 sata
Aktivnost 2: Svjetlosno onečišćenje: oblici, utjecaji i rješenja	1 sat i 30 minuta	30 minuta	2 sata
			4 sata

Modul 1



Literatura i nastavni materijali za realizaciju modula:

1. Bogard, P. (2013). *The end of night: Searching for natural darkness in an age of artificial light*. Little, Brown and Company.
2. Falchi, F., Cinzano, P., Duriscoe, D., Kyba, C. C. M., Elvidge, C. D., Baugh, K., Portnov, B. A., Rybnikova, N. A., & Furgoni, R. (2016). The new world atlas of artificial night sky brightness. *Science Advances*, 2(6), e1600377. <https://doi.org/10.1126/sciadv.1600377>
3. Rich, C., & Longcore, T. (Eds.). (2006). *Ecological consequences of artificial night lighting*. Island Press.
4. Zielinska-Dabkowska, K. M., Schernhammer, E. S., Hanifin, J. P., & Brainard, G. C. (2023). Reducing nighttime light exposure in the urban environment to benefit human health and society. *Science*, 380(6650), 1130–1135. <https://doi.org/10.1126/science.adg5277>
5. Zisis, G. (2020). Sustainable lighting and light pollution: A critical issue for the present generation, a challenge to the future. *Sustainability*, 12(11), 4552. <https://doi.org/10.3390/su12114552>

Aktivnost 1 | Osnove svjetlosti i njezin razvoj



TRAJANJE:

2 sata



MATERIJALI:

Aktivnost 1.1 – Uvodna aktivnost: Moja percepcija svjetlosti

- Tiskane kartice s pitanjima ili scenarijima
- Bijela ploča ili plakat (flipchart)

Aktivnost 1.2 – Putovanje kroz tehnologije rasvjete

- Digitalna prezentacija (PowerPoint/Keynote/Google Slides) s povijesnim i usporednim slikama i videozapisima (IKT)
- Projektor i računalo

Aktivnost 1.3 – Razumijevanje svjetlosti: spektar, mjerne jedinice i temperatura boje

- Uzorci LED svjetiljki s različitim temperaturama boje (po mogućnosti)
- Mjerač temperature boje (po mogućnosti)
- Prezentacija s grafovima koji prikazuju svjetlosne spektre i tablice mjernih jedinica

Individualni zadatak za učenje – Sesija 1

- Pristup internetu

Aktivnost 1 | Osnove svjetlosti i njezin razvoj



METODE VREDNOVANJA:

- **Aktivnost 1.1 – Uvodna aktivnost:** Praćenje sudjelovanja i kvalitete ideja iznesenih tijekom grupnog rada.
- **Aktivnost 1.2 – Tehnologije rasvjete:** Aktivno sudjelovanje u mini-predavanju i raspravi.
- **Aktivnost 1.3 – Pojmovi o svjetlosti:** Pitanja za provjeru razumijevanja tijekom nastave.
- **Individualni zadatak za učenje:** Neformalni pregled pisanog osvrta tijekom sljedeće aktivnosti ili kao zadatak za samostalni rad kod kuće.

AKTIVNOST 1.1: UVODNA AKTIVNOST - MOJA PERCEPCIJA SVJETLOSTI

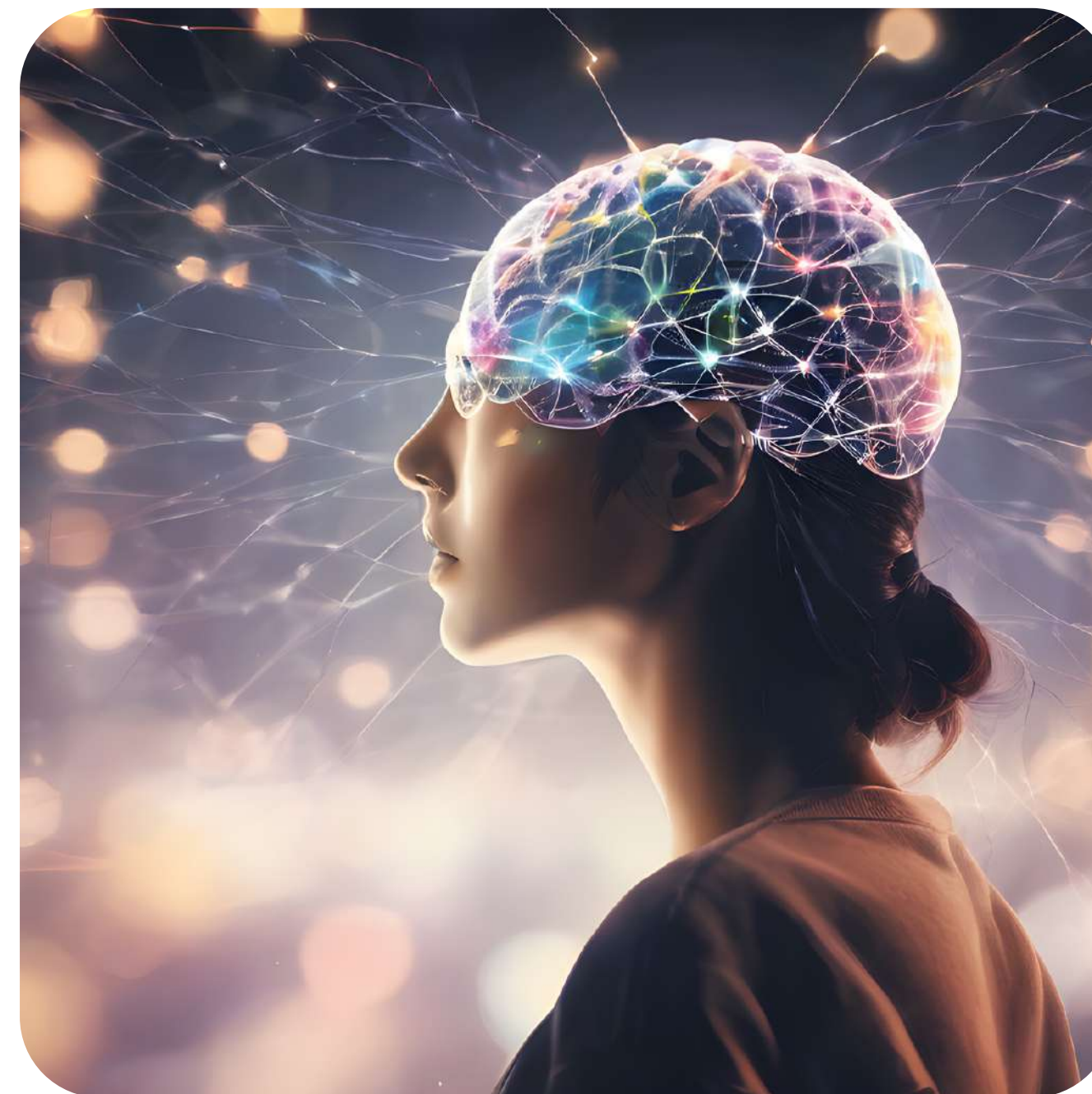


Trajanje: Vođeno učenje - 15 minuta



Opis zadatka (korak po korak):

- 1. Uvod i anketa (5 min):** Voditelj pozdravlja sudionike i potiče ih da razmisle o važnosti svjetlosti u svakodnevnom životu. Sudionicima se postavlja pitanje: koje osjećaje ili misli u vama pobuđuje riječ „svjetlost“ u različitim kontekstima (prirodna, umjetna, dnevna, noćna svjetlost).
- 2. Dijeljenje percepcija (10 min):** Sudionici se dijele u male skupine (3–4 osobe). Svaka skupina dobiva karticu percepcije svjetlosti s poticajem ili otvorenim pitanjem (npr. „Opišite trenutak ili mjesto gdje je umjetna svjetlost pozitivno utjecala na vaš noćni doživljaj“ ili „Prisjetite se prostora u kojem vam je prirodna svjetlost bila posebno lijepa“). Skupine raspravljaju i zatim dijele jedno ključno zapažanje s ostatkom grupe. Ova aktivnost potiče sudjelovanje i zajedničko promišljanje o percepciji svjetlosti.



AKTIVNOST 1.2: PUTOVANJE KROZ TEHNOLOGIJE RASVJETE



Trajanje: Vođeno učenje - 40 minuta



Opis zadatka (korak po korak):

- 1. Interaktivno mini-predavanje (25 min):** Voditelj održava predavanje uz korištenje vizualnih primjera i IKT alata (npr. PowerPoint, Canva ploča, flipchart s vizualnom facilitacijom) s ciljem prikazivanja razvoja različitih tehnologija rasvjetе kroz povijest:
 - **Prirodna svjetlost:** Raspraviti o Suncu i Mjesecu kao izvornim izvorima svjetlosti.
 - **Rani umjetni izvori:** Istražiti uporabu vatre (baklje, lomače), ulja (uljane svjetiljke) i svijeća, uz naglasak na njihovom ograničenom utjecaju na okoliš u usporedbi s kasnijim tehnologijama.
 - **Električna revolucija:** Obraditi pojavu plinske i električne (žarulje sa žarnom niti) rasvjetе tijekom 19. i 20. stoljeća, koje su dramatično povećale količinu umjetne svjetlosti i trajno promijenile izgled noći u urbanim sredinama.
 - **Tehnologije prije LED rasvjetе:** Predstaviti druge tehnologije koje su dominirale globalnim tržištem vanjske rasvjetе, poput natrijevih svjetiljki visokog tlaka, živinih parnih svjetiljki i metal halogenih lampi.
 - **LED era:** Objasniti pojavu rasvjetе u čvrstom stanju, kao što su LED-ice, naglašavajući njihovu iznimnu energetska učinkovitost (do deset puta veću u odnosu na ranije tehnologije) te način na koji njihova nisko cjenovna dostupnost može dovesti do pretjeranog osvjetljavanja.
- 2. Vođena rasprava (15 min):** Otvara se prostor za zajedničku raspravu u kojoj sudionici istražuju kako je tehnološki razvoj rasvjetе promijenio naš odnos prema noćnom okolišu te koji su bili prvi znakovi njezina negativnog utjecaja. Edukator potiče sudionike da podijele jedno osobno iskustvo koje povezuju s negativnim učinkom svjetlosti.

AKTIVNOST 1.3: RAZUMIJEVANJE SVJETLOSTI – SPEKTAR, MJERNE JEDINICE I TEMPERATURA BOJE



Trajanje: Vođeno učenje – 35 minuta



Opis zadatka (korak po korak):

- **Ključni pojmovi o svjetlosti (20 min):** Voditelj objašnjava temeljne pojmove povezane sa svjetlošću:
 - **Svjetlosni spektar:** Objasniti da bijele LED svjetiljke emitiraju znatno više svjetlosti kratkih valnih duljina (tj. plavog svjetla) od drugih tehnologija. Raspraviti kako ta plava svjetlost može pojačati svjetlosni sjaj neba iznad gradova te utjecati na lučenje melatonina i ljudski cirkadijalni ritam.
 - **Jedinice svjetlosti:** Predstaviti osnovne jedinice koje se koriste za mjerenje svjetlosti, kao što su lumen, luks i kandela.
 - **Korelirana temperatura boje:** Definirati je u kelvinima te objasniti razliku između „toplog“ svjetla (niže vrijednosti, npr. 2700 K, žućkasto) i „hladnog“ svjetla (više vrijednosti, npr. 5500 K, plavičasto).

Ova se aktivnost može se izvesti pomoću digitalne prezentacije (PowerPoint, Google Slides, Canva i dr.) ili uz flipchart s vizualnom facilitacijom. Sadržaj treba biti jasan, pregledan, šaren i vizualno privlačan, ovisno o dostupnim materijalima.

- **Demonstracija, pitanja i odgovori (15 min):** Ako su dostupni resursi, održat će se demonstracija LED svjetiljki s različitim temperaturama boje kako bi sudionici mogli vizualno uočiti razlike u boji i spektru svjetlosti. Nakon demonstracije slijedi sesija pitanja i odgovora radi provjere razumijevanja ovih tehničkih pojmova.

INDIVIDUALNI ZADATAK ZA UČENJE (DOMAĆA ZADAĆA) – POGLAVLJE 1: PROMIŠLJANJE O TEHNOLOGIJI RASVJETE

 **Trajanje:** Samostalno učenje – 30 minuta

 **Opis zadatka (korak po korak):**

- 1. Istraživanje i bilješke (15 min):** Odabrati određenu tehnologiju rasvjetе (drevnu ili suvremenu, primjerice petrolejske svjetiljke, električne lučne svjetiljke ili OLED tehnologiju) koja je spomenuta tijekom predavanja ili vam je osobno bila zanimljiva. Ukratko istražite njezina glavna obilježja te utjecaj koji je imala na noćno okruženje u razdoblju u kojem se koristila.
- 2. Pisani osvrt (15 min):** Napisati kratak odlomak (otprilike 100–150 riječi) u kojem se razmišlja o tome kako razumijevanje svjetlosnog spektra i temperature boje umjetnih izvora svjetlosti može utjecati na dizajnerske odluke usmjerene na smanjenje svjetlosnog onečišćenja u urbanim ili prirodnim okruženjima.



Aktivnost 2 | Svjetlosno onečišćenje: oblici, učinci i rješenja



TRAJANJE:

2 sata



MATERIJALI:

Aktivnost 2.1 – Pojavni oblici svjetlosnog onečišćenja

- Vizualna prezentacija s fotografskim primjerima svake vrste svjetlosnog onečišćenja
- Bijela ploča za pisanje

Aktivnost 2.2 – Održiva rasvjeta i primjeri primjene

- Prezentacija sa slikama i opisima stvarnih projekata održive rasvjete i njihovih rezultata

Aktivnost 2.3 – Važnost edukacije i podizanja javne svijesti

- Plakati (flipchart), najmanje 2 seta markera, samoljepljivi papirići i kartice H i E
- Neobavezno: mjerач vremena, ploča za pisanje

Individualni zadatak za učenje – Aktivnost 2

- Mobilni telefon s kamerom (neobavezno)
- Bilježnica za bilješke

Aktivnost 2 | Svjetlosno onečišćenje: oblici, učinci i rješenja



METODE VREDNOVANJA:

- **Aktivnost 2.1 – Vrste svjetlosnog onečišćenja:** Vježba prepoznavanja slučajeva i zajednička rasprava o opažanjima u grupi
- **Aktivnost 2.2 – Održiva rasvjeta:** Grupna rasprava o tome kako se načela održive rasvjete mogu primijeniti u lokalnom kontekstu
- **Aktivnost 2.3 – Podizanje svijesti i edukacija:** Grupna rasprava i završna refleksija o važnosti individualnog i zajedničkog djelovanja
- **Individualni zadatak:** Predaja kratkog opisa opažanja i prijedloga poboljšanja za zajedničku raspravu na početku sljedeće Aktivnosti

Aktivnost 2 | Svjetlosno onečišćenje: oblici, učinci i rješenja

AKTIVNOST 2.1: POJAVNI OBLICI SVJETLOSNOG ONEČIŠĆENJA



Trajanje: Vođeno učenje – 40 minuta



Opis zadatka (korak po korak):

1. **Definicija svjetlosnog onečišćenja (10 min):** Voditelj uvodi pojam svjetlosnog onečišćenja kao „oblika onečišćenja okoliša“ koji se odlikuje „pretjeranom ili pogrešno usmjerenom uporabom umjetne svjetlosti“ (ALAN), koja „narušava prirodnu tamu noćnog okruženja“
2. **Istraživanje pojava svjetlosnog onečišćenja (15 min):** Detaljno se objašnjavaju različiti oblici svjetlosnog onečišćenja, uz pomoć vizualnih primjera i IKT alata:
 - **Sjaj neba:** „Najvidljiviji i najrašireniji oblik svjetlosnog onečišćenja koji se očituje kao pojačano svijetljenje noćnog neba iznad i oko gradova, nastalo zbog raspršivanja umjetne svjetlosti u atmosferi. Objašnjava se kako vremenski uvjeti poput oblaka ili snijega mogu dodatno pojačati ovaj efekt, te kako smanjuju kontrast nebeskih objekata, što otežava astronomska opažanja.
 - **Svjetlosno prodiranje:** Odnosi se na prodor svjetlosti u prostore gdje nije željena niti potrebna, primjerice kada ulična rasvjeta prodire kroz prozore u spavaće sobe.
 - **Odsjaj:** Označava pretjeranu svjetlinu koja uzrokuje vizualnu nelagodu ili smanjenu vidljivost, čime se otežava orijentacija i sigurnost, osobito za vozače, pješake i bicikliste. Naglašava se da LED rasvjeta može pojačati blještanje zbog snažne svjetline i usmjerenog snopa svjetla.
3. **Prepoznavanje slučajeva (15 min):** Sudionici se dijele u parove i dobivaju zadatak da pregledaju niz fotografija (npr. slike gradova noću, osvijetljenih ulica) te prepoznaju i klasificiraju vrste svjetlosnog onečišćenja prikazane na svakoj slici. Nakon što završe, svaki par predstavlja svoje slike i odgovore ostatku grupe. Voditelj komentira odgovore, potvrđuje točne odabire i pojašnjava netočne, objašnjavajući zašto određena fotografija prikazuje neki drugi oblik onečišćenja. U slučaju pogrešnih odgovora, sudionicima se postavlja pitanje zašto su odabrali taj oblik i podsjeća ih se na tri osnovna oblika svjetlosnog onečišćenja.

Aktivnost 2 | Svjetlosno onečišćenje: oblici, učinci i rješenja

AKTIVNOST 2.2: ODRŽIVA RASVJETA I PRIMJERI PRIMJENE



Trajanje: Vođeno učenje – 25 minuta



Opis zadatka (korak po korak):

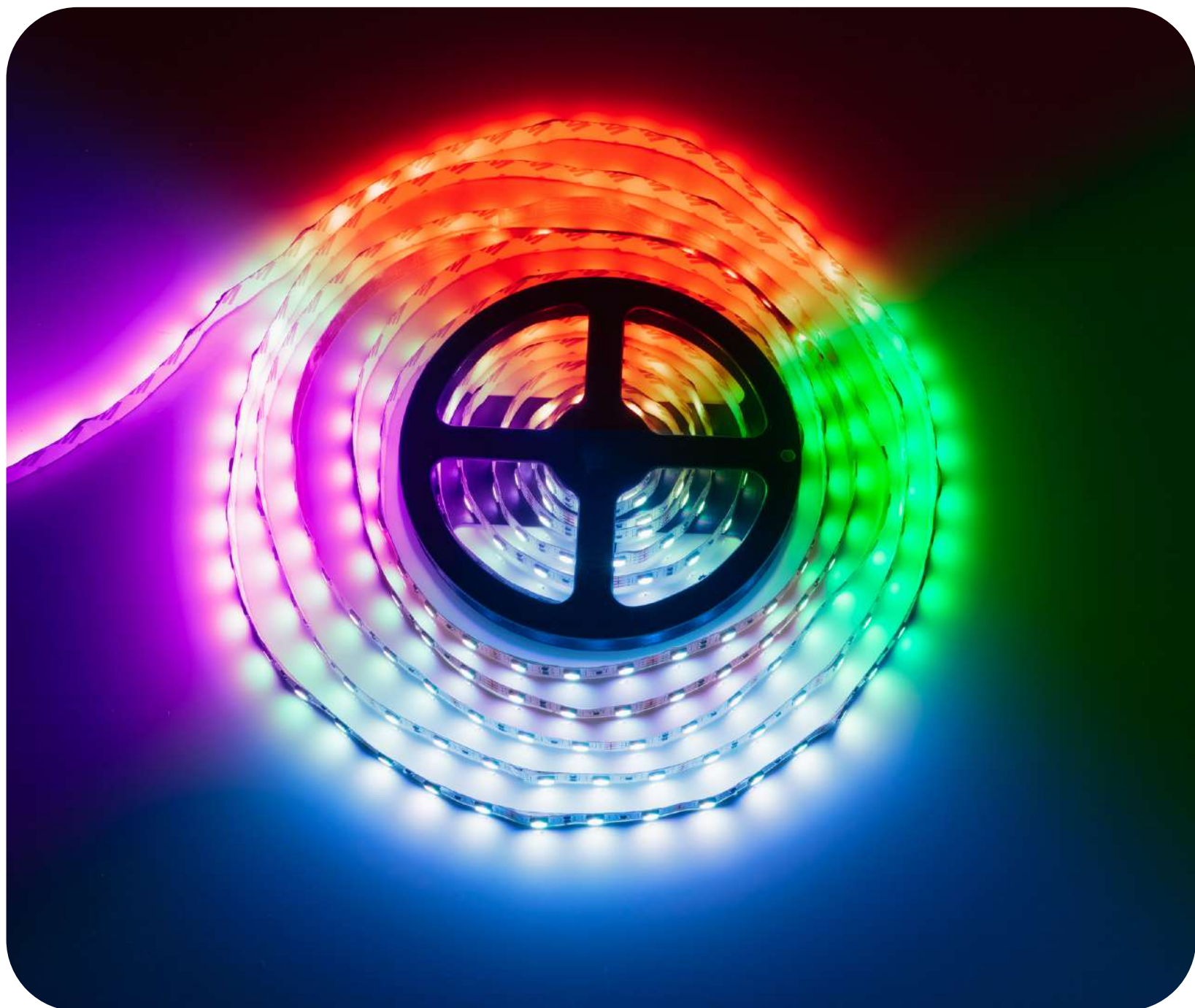
1. Načela održive rasvjete (10 min): Voditelj predstavlja ključna načela održive rasvjete:

- **Svrhovitost:** Osvijetliti samo ono što je doista potrebno.
- **Usmjerenost:** Usmjeriti svjetlost prema dolje.
- **Kontrola:** Koristiti senzore i regulatore jačine svjetla.
- **Intenzitet:** Smanjiti pretjeranu razinu osvjetljenja.
- **Boja:** Dati prednost svjetlu toplijih tonova.

2. Učenje kroz praksu (15 minuta):

Sudionici će dobiti **tri kratke studije slučaja**, od kojih svaka opisuje stvarni primjer s osnovnim informacijama:

- **Augsburg, Njemačka:** Smanjenje sjaja neba za 35 % zahvaljujući primjeni toplih LED svjetiljki s detektorima pokreta.
- **Freiburg, Njemačka:** Uvođenje zona smanjene rasvjete, što je rezultiralo 40% smanjenjem nepotrebne rasvjete.
- **Jelsa i Lastovo, Hrvatska:** Proglašene „Međunarodnim zajednicama tamnog neba“ zbog primjene potpuno zaštićenih svjetiljki s niskom temperaturom boje i kontrole raspršene svjetlosti.



Sudionici će biti podijeljeni u **tri male skupine** (svaka skupina obrađuje jedan slučaj). Zadatak svake skupine je ukratko **istražiti i raspraviti dodijeljeni primjer** te odgovoriti na sljedeća usmjeravajuća pitanja:

- Koje su koristi postignute?
- Koji su učinci ovakvog pristupa?
- Što možemo naučiti iz ovog primjera?

Svaka skupina zatim **predstavlja kratak sažetak zaključka** (2–3 minute po timu).

Voditelj **zaključuje** vježbu naglašavajući da se **modernizacijom LED rasvjete, uz pažljivo planiranje, svjetlosno onečišćenje može zadržati na postojećoj razini ili čak smanjiti.**

Aktivnost 2 | Svjetlosno onečišćenje: oblici, učinci i rješenja

AKTIVNOST 2.3: VAŽNOST OBRAZOVANJA I PODIZANJA JAVNE SVIJEŠTI



Trajanje: Vođeno učenje – 25 minuta



Opis zadatka:

Pripremite dva (ili više) stola. Na svaki stol postavite flipchart, set markera, samoljepljive papiriće i kartice. Kartice mogu biti rukom napisane na šarenom papiru ili tiskane.

1. **Kratka uvodna aktivnost (2 minute):** Voditelj postavlja pitanje: „Gdje se najčešće susrećete s umjetnom svjetlošću noću?“. Sudionici kratko razmijene primjere sa susjedom (30 sekundi), a zatim 2–3 sudionika podijele odgovore s grupom. Ova aktivnost služi za aktivaciju postojećeg znanja i postavljanje konteksta.
2. **Grupno istraživanje (8 minuta):** Sudionici se dijele u dvije skupine (ako je broj veći, mogu se formirati četiri skupine koje ponavljaju teme A i B): **Skupina A: Ljudsko zdravlje (Kartica H)** i **Skupina B: Okoliš i biološka raznolikost (Kartica E)**.

Skupina A dobiva kartice s pojmovima: poremećaj cirkadijalnog ritma, suzbijanje lučenja melatonina, utjecaj plavog svjetla na lučenje melatonina i ritam spavanja, zdravstveni rizici (poremećaji spavanja, pretilost, mentalni poremećaji, pojedine vrste raka)

Skupina B dobiva kartice s pojmovima: ALAN kao prijetnja globalnoj bioraznolikosti, pogođene skupine: ptice (osobito selice – smetnje u navigaciji), ribe, sisavci, gmazovi, vodozemci, kukci (oprašivači), biljke, štetni utjecaji na noćne oprašivače i mogući pad prinosa usjeva.

Svaka kartica uključuje kratku definiciju. Zadatak obje skupine je pročitati svoje kartice i prikazati jednostavan uzročno-posljedični lanac na plakatu (flip chartu): izvor umjetne svjetlosti noću (ALAN) → mehanizam → glavni učinci → lokalni ili poznati primjer.

Karte koje su dobili, sudionici trebaju iskoristiti za izradu tih prikaza te svoje odgovore zapisati na samoljepljive papiriće. Kada izrade te prikaze za svaku karticu, trebaju za svaku napisati jednu kratku i jednostavnu rečenicu zaključka koju svatko može razumjeti.

1. **Kratko pojašnjenje voditelja (2 minute):** Nakon vježbe voditelj daje sažet pregled kako bi se potvrdilo razumijevanje: „Plava svjetlost noću može promijeniti lučenje melatonina i poremetiti cirkadijalni ritam, povećavajući rizike poput poremećaja spavanja, pretilosti, mentalnih problema i nekih vrsta raka.“ „ALAN prijeti globalnoj bioraznolikosti, utječući na gotovo sve istraživane vrste, ometa navigaciju ptica i šteti noćnim oprašivačima, što može smanjiti poljoprivredne prinose.“
2. **Međusobno poučavanje skupina (6 minuta):** Nakon izrade karata, svaka skupina ima 2 minute da drugima objasni svoj lanac uzroka i posljedica i svoj glavni zaključak. Ostali sudionici imaju 1 minutu za postavljanje pitanja ili traženje dodatnog pojašnjenja. Voditelj potiče jednostavan jezik, konkretne primjere i jasne poruke.
3. **Zajedničko osmišljavanje akcija za podizanje svijesti (5 minuta):** Sudionici formiraju mješovite parove (jedan iz Skupine A + jedan iz Skupine B). Njihov zadatak je osmisлити 30-sekundnu akciju podizanja svijesti ili edukacije koja bi mogla funkcionirati u njihovoj zajednici ili školi. Primjeri (koje voditelj unaprijed pripremi na flipchartu ili ploči): **kratki sadržaj za školsku lekciju, ideja za objavu na društvenim mrežama, prijedlog plakata za susjedstvo, jednostavan prijedlog politike za lokalni objekt (npr. senzori pokreta, toplije svjetlo, zaštitne svjetiljke, noćni režimi gašenja).** Njihova akcija za podizanje svijesti mora sadržavati: **zašto je ALAN važan (zdravlje ili bioraznolikost), jedno konkretno ponašanje koje treba potaknuti, tko bi ga trebao provesti.** Svaki par zatim dijeli jednu rečenicu kao kratki osvrt. (Po želji: brza anketa – Koja je ideja najizvedivija za nas?)
4. **Zaključak i refleksija (2 minute):** Voditelj započinje refleksiju pitanjem: „Koju biste jednu stvar započeli ili prestali raditi u vezi s noćnim osvjetljenjem?“ Zaključuje Aktivnost raspravom o ulozi obrazovanja i javnih politika. Treba naglasiti da su javno osvješćivanje i edukacija ključni za rješavanje problema svjetlosnog onečišćenja, jer dugoročni uspjeh ovisi o informiranom i osviještenom društvu. Posebno se treba istaknuti važnost uključivanja edukacije o svjetlosnom onečišćenju u školske programe i aktivnosti lokalnih zajednica.

INDIVIDUALNI ZADATAK ZA UČENJE (DOMAĆA ZADAĆA) - POGLAVLJE 2: PREPOZNAVANJE SVJETLOSNOG ONEČIŠĆENJA U MOJEM OKRUŽENJU



Trajanje: samostalno učenje – 30 minuta



Opis zadatka (korak po korak):

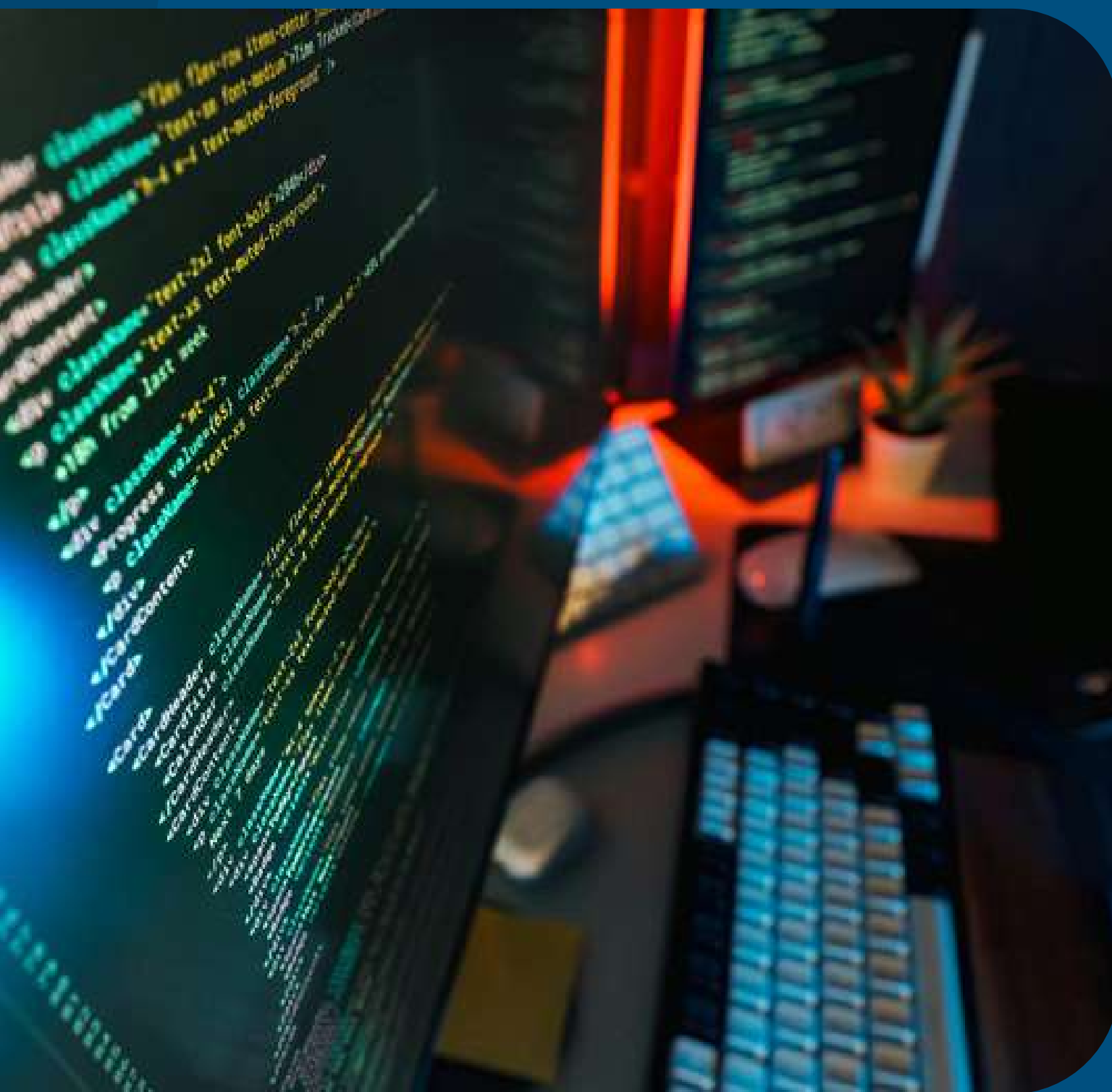
- 1. Kritičko promatranje (15 min):** Provedite pažljivo promatranje noćne rasvjete u svom domu ili susjedstvu. Prepoznajte barem jedan primjer svakog oblika svjetlosnog onečišćenja: sjaj neba, svjetlosno prodiranje, bljesak. Ako je moguće, snimite fotografiju svakog primjera.
- 2. Prijedlog poboljšanja (15 min):** Za jedan od prepoznatih primjera osmislite konkretno rješenje temeljeno na načelima održive rasvjete. Objasnite kako bi predloženo rješenje smanjilo negativan utjecaj i koje bi koristi donijelo (npr. za zdravlje, okoliš ili uštedu energije).





Modul 2

Dijagnostika i praćenje svjetlosnog onečišćenja: ključni pojmovi i alati



Modul 2

Dijagnostika i praćenje svjetlosnog onečišćenja: ključni pojmovi i alati

Ovaj modul polaznicima pruža znanja i vještine potrebne za razumijevanje, mjerenje i karakterizaciju svjetlosnog onečišćenja u različitim kontekstima. Započinje uvodom u pojam, povijest i glavne dimenzije svjetlosnog onečišćenja, naglašavajući njegove učinke na ljudsko zdravlje, ekosustave i urbani razvoj. Sudionici zatim istražuju fizičke i digitalne alate za dijagnostiku, poput mjerača kvalitete neba (Sky Quality Meter), mobilnih aplikacija i satelitskih izvora podataka (npr. VIIRS i Light Pollution Map), učeći o njihovim mogućnostima i ograničenjima. Kroz vođene grupne aktivnosti, polaznici analiziraju studije slučaja, uspoređuju rezultate mjerenja te kritički procjenjuju lokalne i globalne obrasce noćnog svjetlosnog zračenja.

Naglasak je na praktičnoj primjeni: sudionici vježbaju karakterizaciju svjetiljki, prepoznaju različite oblike svjetlosnog onečišćenja (sjaj neba, bliještanje i svjetlosno prodiranje) te razvijaju participativne dijagnostičke karte koje povezuju tehničke podatke s opažanjima lokalne zajednice.

Na kraju modula, polaznici će moći povezati teorijska znanja s praksom praćenja svjetlosnog onečišćenja, čime stječu čvrste temelje za rješenja utemeljena na dokazima i razvoj održivih strategija rasvjete.

Modul 2



Ciljevi:

- Predstaviti pojam svjetlosnog onečišćenja, uključujući njegovu definiciju, povijest i učinke.
- Istražiti ključne pojmove svjetlosti i održive rasvjete.
- Analizirati različite dimenzije problema, uključujući njegove učinke na zdravlje, okoliš i gospodarstvo.
- Promišljati o važnosti javne svijesti i ulozi edukacije u ublažavanju problema.



Planirani ishodi učenja:

Na kraju ovog modula sudionici će moći:

1. Objasniti pojam, povijest i glavne učinke svjetlosnog onečišćenja te ih povezati sa zdravstvenim, okolišnim i urbanim aspektima.
2. Opisati temeljna svojstva svjetlosti (spektra, jedinica, temperaturnog tona boje) i njihovu važnost za održivu rasvjetu.
3. Koristiti fizičke i digitalne alate (npr. SQM, mobilne aplikacije, satelitske podatke) za dijagnosticiranje i praćenje svjetlosnog onečišćenja.
4. Karakterizirati svjetiljke i izraditi participativne dijagnostičke karte radi prepoznavanja problema i predlaganja strategija ublažavanja.



Trajanje:

6 sati i 30 minuta

Modul 2

Teorijske osnove	Vođeno i učenje temeljeno na radu [min]	Samostalno učenje [min]	UKUPNO [min]
Aktivnost 1: Osnove svjetlosti i svjetlosnog onečišćenja	60	30	90
Aktivnost 2: Digitalni i fizički alati za mjerenje	40	80	120
Aktivnost 3: Karakterizacija i kartiranje svjetlosnog onečišćenja	90	90	180
			390 minuta

Modul 2



Literatura i nastavni materijali za realizaciju modula:

1. AYUNTAMIENTO DE MURCIA (S.F), El lado oscuro de la luz. Contaminación lumínica, [Catalogo], Murcia, España, Museo de la Ciencia y el Agua, Recuperado de https://cienciayagua.org/wp-content/uploads/2016/04/el_lado_oscuro_de_la_luz.pdf
2. Light pollution map. (s. f.). <https://www.lightpollutionmap.info/>
3. VIIRS Nighttime Lights Monthly Cloud-Free Composite. (s. f.). ArcGIS Online. Recuperado 18 de junio de 2025, de <https://www.arcgis.com/home/item.html?id=edabcbb5407547f5bc883018eb6e7986>
4. Jägerbrand, A., Gasparovsky, D., Bouroussis, C., Schlangen, L., Lau, S., & Donners, M. (2022). Correspondence: Obtrusive light, light pollution and sky glow: Areas for research, development and standardisation. *Lighting Research & Technology*, 54(2), 191–194. <https://doi.org/10.1177/14771535211040973>
5. Leibniz Institute for Freshwater Ecology and Inland Fisheries. (2023). Dark skies for future: Citizen science and light pollution awareness initiatives in Germany. <https://www.igb-berlin.de>
6. Mayer-Pinto, M., Jones, T. M., Swearer, S. E., Robert, K. A., Bolton, D., Aulsebrook, A. E., et al. (2022). Light pollution: a landscape-scale issue requiring cross-realm consideration. *UCL Open Environment*, 4. <https://doi.org/10.14324/111.444/ucloe.000036>
7. NOIRLab. (2024). Light pollution measurements of Chilean night sky. <https://noirlab.edu/science/news/announcements/sci24029>
8. Yakushina, Y., Smith, D., & Sanchez De Miguel, A. (n.d.). Light Pollution: Challenges and Responses for Monitoring. <https://darksky.org/app/uploads/2025/02/EU-Manifesto-1.pdf>
9. Zielinska-Dabkowska, K. M., Schernhammer, E. S., Hanifin, J. P., & Brainard, G. C. (2023). Reducing nighttime light exposure in the urban environment to benefit human health and society. *Science*, 380(6650), 1130–1135. <https://doi.org/10.1126/science.adg5277>
10. Zissis, G. (2020). Sustainable lighting and light pollution: A critical issue for the present generation, a challenge to the future. *Sustainability*, 12(11), 4552. <https://doi.org/10.3390/su12114552>

Aktivnost 1 | Osnove svjetlosti i svjetlosnog onečišćenja



TRAJANJE:

90 minuta



MATERIJALI:

- Samoljepljivi papirići, markeri, plakati (flipcharti).
- Pristup internetu (mobiteli/prijenosna računala za grupno istraživanje).
- Projektor i prezentacijski slajdovi.
- Materijali sa studijama slučaja o utjecajima (priprema ih voditelj).



METODE VREDNOVANJA:

- Aktivnost “Što za tebe znači svjetlost?” – Promatranje sudjelovanja i raznolikosti iznesenih asocijacija; voditelj bilježi razinu angažiranosti i kvalitetu refleksije tijekom vježbe.
- Grupno istraživanje o utjecajima – Procjena suradnje unutar grupe i točnosti ključnih iznesenih zaključaka za svako područje (zdravlje, okoliš, gospodarstvo). Kriteriji: jasnoća, utemeljenost na činjenicama i povezanost sa primjerima iz stvarnog života.

Aktivnost 1 | Osnove svjetlosti i svjetlosnog onečišćenja



AKTIVNOST – “ŠTO ZA TEBE ZNAČI SVJETLOST?” (10 MINUTA)

Pozdravite sudionike. Objasniti da aktivnost započinje istraživanjem osobnih značenja svjetlosti. **Podjela materijala.** Podijelite svakom sudioniku tri samoljepljiva papirića i marker.

Poticajno pitanje. Postavi pitanje: "Na svaki papirić napišite jednu riječ ili kratku frazu koju povezujete sa svjetlošću ili noći."

Postavljanje i grupiranje. Sudionici lijepe svoje papiriće na ploču ili zid. Dok to rade, grupirajte pojmove pod vidljive oznake, npr.: Sigurnost, Zdravlje, Znanost, Okoliš, Emocije, Kultura, Tehnologija, Umjetnost (dodajte ili uklonite kategorije prema doprinosima sudionika).

Vođena grupna refleksija. Pozovite grupu na raspravu:

- Koje kategorije imaju najviše unosa?
- Ima li ideja koje iznenađuju ili ne pripadaju jasno u neku skupinu?
- Potiče li neka kategorija zabrinutost kada razmišljamo o umjetnoj rasvjeti?

Zabilježite ključne zaključke.

Prijelaz. Povežite aktivnost s idućom: "Sada kada smo vidjeli vlastite asocijacije, analizirajmo što znanost kaže o svjetlosti i njezinoj manje vidljivoj strani, svjetlosnom onečišćenju."

Aktivnost 1 | Osnove svjetlosti i svjetlosnog onečišćenja

UVOD U POJAM SVJETLOSNOG ONEČIŠĆENJA (25 MINUTA)

Voditelj prikazuje prezentaciju uz podršku IKT alata koja obuhvaća:

- Definiciju i opseg svjetlosnog onečišćenja: naglasite da je svaka umjetna rasvjeta po definiciji oblik onečišćenja.
- Pregled povijesnog konteksta i rasta problema.
- Globalnu perspektivu ovog pitanja.
- Ključne pojmove vezane uz svjetlost: sjajnost, spektar, mjerne jedinice, temperaturna boje.
- Održiva rasvjeta: definicija i primjeri dobre prakse.
- Sudionici se potiču da postavljaju pitanja i dijele primjere iz vlastitog iskustva.

Prezentacija je dostupna u priručniku modula.



**ISTRAŽIVANJE UTJECAJA: ZDRAVLJE, OKOLIŠ I GOSPODARSTVO (30 MINUTA)**

Podijelite sudionike u male skupine (3–4 osobe) i svakoj dodijelite jedno područje utjecaja koje trebaju istražiti i predstaviti:

- **Utjecaj na ljudsko zdravlje:**
 - Zadatak skupine: istražiti mjerljive i nemjerljive rizike svjetlosnog onečišćenja, učinke na cirkadijalni ritam i kronične bolesti, te općenite zdravstvene posljedice.
 - Primjer izvora: projekt EnlightenMe (Tartu, Estonija) istraživao je učinke unutarnje i vanjske rasvjete na zdravlje stanovništva.
- **Utjecaj na okoliš i ekološke sustave:**
 - Zadatak skupine: proučiti učinke na faunu (ptice, insekte, kornjače i dr.), floru i urbane ekosustave te narušavanje noćnih životnih ciklusa.
 - Primjer izvora: Leibniz Institut za ekologiju kopnenih voda (Njemačka) naglasio je potrebu ograničavanja emisija kratkovalnog plavog svjetla koje remeti noćne ekosustave te preporučio prijelaz na jantarne ili toplo-bijele LED svjetiljke.
- **Ekonomski i urbani utjecaj:**
 - Zadatak skupine: istražiti nepotrebnu potrošnju energije i povećanje ugljičnog otiska te izazove u urbanističkom planiranju.
 - Primjer izvora: U Kolumbiji je istraživanje pomoću VIIRS satelitskih snimaka povezalo rast BDP-a s porastom emisija umjetne svjetlosti, dok su pojedini gradovi uspjeli stabilizirati ili smanjiti razinu noćne svjetlosti primjenom dobrih praksi. U Hrvatskoj, razvoj prometne infrastrukture i suburbanizacija doprinijeli su rastu svjetlosnog onečišćenja.

Svaka skupina priprema kratki vizualni sažetak i predstavlja glavne nalaze (3–5 minuta po skupini). Predvidite 20 minuta za istraživanje i pripremu. Zaključite aktivnost sažimanjem glavnih poruka svake skupine.

Aktivnost 1 | Osnove svjetlosti i svjetlosnog onečišćenja



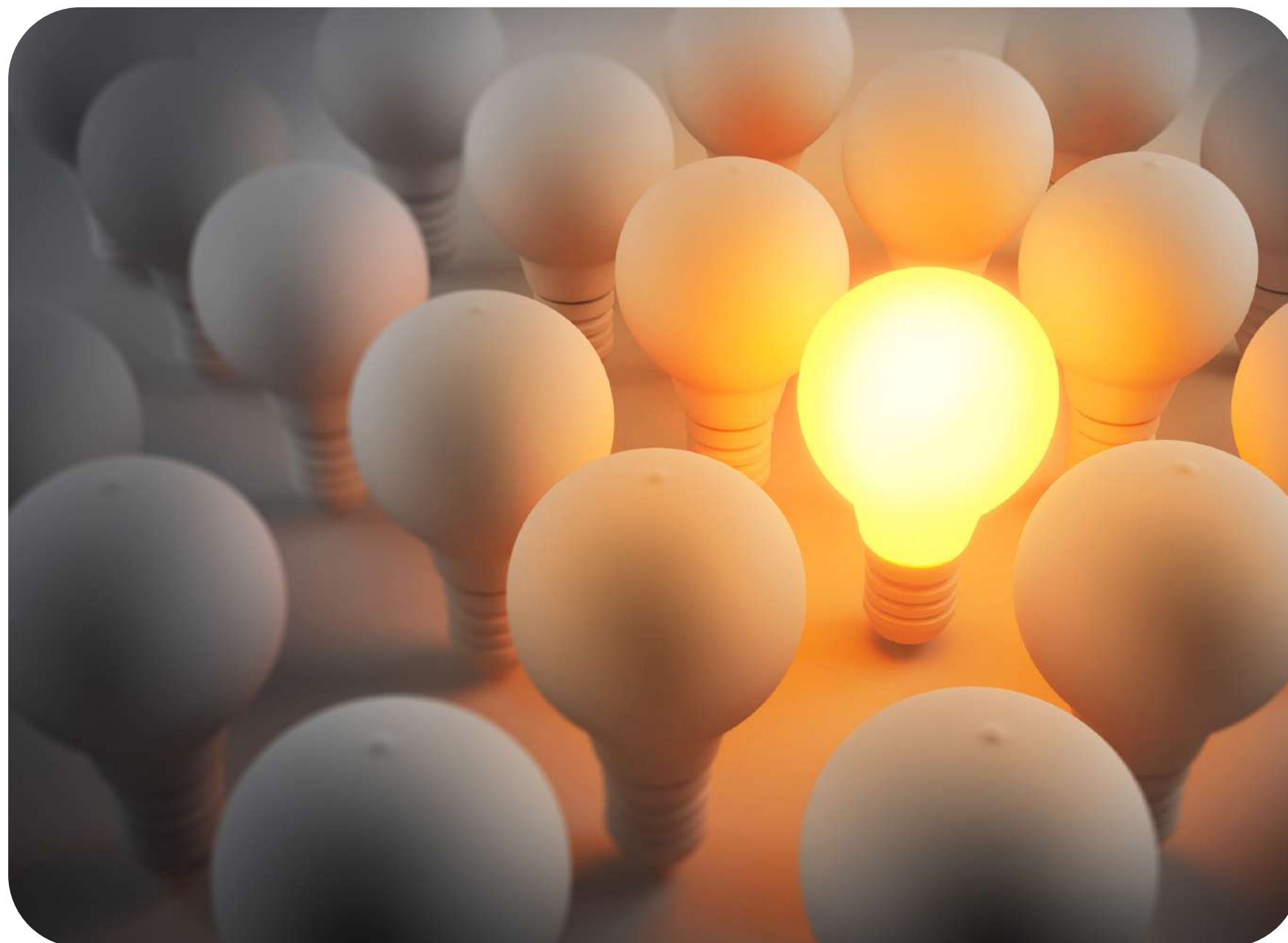
RASPRAVA O PODIZANJU SVIJESTI I EDUKACIJI (20 MINUTA)

Na raspravi sudionici promišljaju o sljedećim pitanjima:

- Kolika je razina javne osviještenosti o svjetlosnom onečišćenju? Unatoč rastućim dokazima o štetnosti, svijest javnosti i dalje je niska. Istraživanja u Njemačkoj i Kolumbiji pokazuju da mnogi znaju za pojam, ali malo ih razumije stvarne posljedice.
- Koju ulogu obrazovni programi i strukovna osposobljavanja mogu imati u smanjenju svjetlosnog onečišćenja?
- Rasprava treba obuhvatiti načine jačanja propisa, promicanje održivih praksi rasvjete te provedbu međusektorskih strategija upravljanja. Edukator treba naglasiti da obrazovanje i strukovno obrazovanje i osposobljavanje imaju ključnu ulogu u dugoročnom ublažavanju problema svjetlosnog onečišćenja jer stvaraju stručnjake s interdisciplinarnim kompetencijama.

Voditelj moderira raspravu i potiče sudionike da iznesu konkretne prijedloge kako ovu temu integrirati u postojeće obrazovne programe i okvire osposobljavanja.





ZAJEDNIČKA REFLEKSIJA I ZAKLJUČAK SESIJE (5 MINUTA)

**Voditelj poziva sudionike da razmisle o Aktivnosti
koristeći sljedeću strukturu:**

- Jedna nova spoznaja koju sam stekao/la o svjetlosnom onečišćenju...
- Jedan način na koji mogu primijeniti ovu sesiju sa svojim učenicima...
- Jedna tema o kojoj želim više istražiti...

Aktivnost 2 | Digitalni i fizički alati za mjerenje



TRAJANJE:

120 minuta



MATERIJALI:

- Mjerač kvalitete neba (SQM) (ako je dostupan).
- Pametni telefoni s pristupom aplikacijama za mjerenje svjetla.
- Računala/prijenosna računala s pristupom internetu za rad na stranicama LightPollutionMap.info i VIIRS podacima.
- Projektor i prezentacijski slajdovi.
- Razni materijali za interaktivne i dinamične vježbe za podjele u grupe.



METODE VREDNOVANJA:

- **Procjena kvalitete neba jednostavnim metodama promatranja:**

Vrednovanje će se temeljiti na angažiranosti sudionika i točnosti njihovih kvalitativnih opažanja. Voditelj će procjenjivati popunjenost opažačkih listova i obrazloženje ocjena (1–5) koje su sudionici dodijelili. U obzir će se uzeti i razmišljanje o tome kako nespecijalizirane metode mogu doprinijeti građanskoj znanosti.

- **Analiza satelitskih karata:**

Vrednovanje će se temeljiti na sposobnosti grupe da pravilno interpretira i uspoređi podatke o svjetlosnom onečišćenju dobivenih iz mrežnih alata (npr. LightPollutionMap, VIIRS). Kriteriji uključuju timski rad, jasnoću vizualnog sažetka te sposobnost prepoznavanja obrazaca i ograničenja satelitskih podataka.

- **„Moje noćno okruženje“:**

Naglasak u vrednovanju bit će na relevantnosti opažanja, kreativnosti u dokumentiranju noćnog okruženja i kvaliteti uvida ili lokalnih poveznica koje su sudionici prepoznali. Sudjelovanje u grupnoj raspravi također će biti sastavni dio vrednovanja.

Aktivnost 2 | Digitalni i fizički alati za mjerenje



AKTIVNOST – “KAKO TO MJERIMO?” (10 MINUTA)

Na plenumu voditelj pita sudionike da navedu predmete ili pojave koje se mogu mjeriti, a zatim pokreće raspravu o tome kako se može mjeriti “svjetlost” ili “kvaliteta neba”. Voditelj zapisuje ideje na plakat (flipchart) ili ploču – fizičku ili digitalnu. Ova vježba brainstorminga uvodi sudionike u pojam alata za mjerenje.

Aktivnost 2 | Digitalni i fizički alati za mjerenje



PROCJENA KVALITETE NEBA JEDNOSTAVNIM METODAMA PROMATRANJA (30 MINUTA)

Ova aktivnost pomaže sudionicima istražiti kako se kvaliteta noćnog neba može procijeniti bez specijaliziranih instrumenata, koristeći jednostavne metode promatranja i usporedbe koje su svima dostupne.

- **Uvod (5 min):**

Voditelj objašnjava da se i bez mjerača kvalitete neba (SQM) može procijeniti svjetlina noćnog neba promatranjem vidljivih zvijezda, izvora umjetnog svjetla i okolnih uvjeta. Uvodi se pojam kvalitativnog promatranja kao prvog dijagnostičkog koraka.

- **Kriterij promatranja (10 min):**

Skupina prolazi kroz pojednostavljene pokazatelje za procjenu kvalitete neba, prilagođene građanskim znanstvenim projektima poput Globe at Night i Loss of the Night. Svaki sudionik dobiva kratki referentni listić s tri glavna pokazatelja:

- Vidljivost zvijezda: Koliko se zvijezda može vidjeti u poznatom zviježđu (npr. Orion ili Veliki medvjed)?
- Prisutnost umjetnog svjetla: Jesu li vidljive svjetlosne kupole, odsjaji zgrada ili osvijetljeni oblaci?
- Lokalno svjetlosno okruženje: Koje vrste svjetiljki ili rasvjete se nalaze u blizini (npr. LED, ulične lampe, reklame)?

- **Simulirana procjena noćnog neba (10 min):**

Budući da se sesija održava u zatvorenom prostoru, voditelj prikazuje niz fotografija ili slajdova koji prikazuju različite noćne krajolike – od potpuno tamnih područja do urbanih centara.

Aktivnost 2 | Digitalni i fizički alati za mjerenje

Sudionici rade u parovima i ocjenjuju svaku sliku na ljestvici od 1 do 5 (1 = vrlo tamno nebo, 5 = jako svjetlosno onečišćeno) te bilježe kratke napomene o vidljivim značajkama koje su utjecale na njihovu ocjenu.

- **Grupna rasprava (5 min):**

Nakon završetka opažanja, sudionici razgovaraju o uzorcima i zapažanjima:

- Koji su vizualni pokazatelji učinili neka neba tamnijima, a neka svjetlijima?
 - Kako vremenski uvjeti, teren ili smjer svjetla utječu na vidljivost?
 - Kako bi ove jednostavne metode mogle pomoći zajednicama da se uključe u praćenje svjetlosnog onečišćenja?
- Voditelj ističe da kvalitativno promatranje i alati građanske znanosti mogu dopuniti naprednije instrumente te predstavljaju vrijedan prvi korak u procjeni svjetlosnog onečišćenja.

Aktivnost 2 | Digitalni i fizički alati za mjerenje



ANALIZA SATELITSKIH KARATA (40 MINUTA)

Sudionici se dijele u male grupe (ako je ukupan broj sudionika velik, iste se grupe mogu ponoviti).

Koristite vježbe za podjelu u grupe kako biste sudionike rasporedili u manje skupine, poput sljedećih mogućnosti:

1. Pripremite kutiju s malim papirićima na kojima je napisano neko voće. Objasnite sudionicima da ćete izgovoriti jedno voće i da svi koji imaju taj papirić trebaju ustati i zamijeniti mjesto. Ponovite nekoliko puta. Na kraju im recite da formiraju male skupine s ostalim sudionicima koji imaju isto voće napisano na papiriću. (Umjesto voća možete napisati boje, životinje, predmete itd.)
2. Pripremite kutiju s različitim vrstama bombona ili malih čokoladica. Pripremite količinu prema broju sudionika koji želite imati u svakoj skupini. Podijelite bombone sudionicima uz napomenu da smiju uzeti samo jedan. Kada to učine, recite im da formiraju malu skupinu s osobama koje imaju isti tip bombona ili čokolade.
3. Označite četiri kuta prostorije šarenim papirima, markerima, brojevima ili različitim predmetima. Recite sudionicima da se okupe u sredini prostora, a zatim objavite: Odaberite bilo koji kut, najviše 5 osoba (može i manje ili više, prema potrebi) u jednom!”

Na znak „Kreni!“ sudionici trebaju potrčati prema kutu. Ako se kut popuni s predviđenim brojem osoba, kasniji dolasci prelaze u drugi kut.

Ponovite 2–3 puta, a na kraju objasnite sudionicima da osobe u istom kutu čine jednu malu skupinu..

1. Okupite sudionike u velikom krugu. Svatko treba izabrati znak „kamen“, „papir“ ili „škare“ i pokazati ga na znak „3...2...1“. Recite im da podignu ruke visoko kako bi svi vidjeli što su ostali izabrali. Kada svi pokažu svoje znakove, sudionici brzo formiraju grupe s onima koji su odabrali isti znak. (Ako trebate više malih grupa, možete dodati dodatne elemente u igru „kamen, papir, škare“ ili formirati više grupa za svaki element.) Igru ponavljajte dok ne dobijete željeni broj sudionika u svakoj skupini..

Aktivnost 2 | Digitalni i fizički alati za mjerenje

2. Okupite sudionike u velikom krugu. Promotrite njihovu odjeću, obuću, datume rođenja ili druge karakteristike. Objasnite da, kada izgovorite određenu karakteristiku, trebaju stvoriti grupu s osobama koje dijele istu (npr. sudionici koji nose traperice čine jednu grupu, ili oni koji nose crno). Pazite da birate karakteristike koje omogućuju formiranje grupa s potrebnim brojem sudionika..

Ove se mogućnosti mogu koristiti tijekom cijelog programa, prema potrebi.

Kada se grupe formiraju, dobivaju zadatak istražiti satelitske karte:

- Grupa 1: straži stranicu [LightPollutionMap.info](http://www.LightPollutionMap.info). Identificirati globalne i regionalne obrasce svjetlosnog onečišćenja (www.LightPollutionMap.info).
- Grupa 2: Analiziraj VIIRS podatke: <https://www.arcgis.com/home/item.html?id=edabcbb5407547f5bc883018eb6e7986>). Izračunati postotak emisija s područja jedne općine u odnosu na njezinu površinu prema formuli: $\text{osvijetljena površina} / \text{Ukupna površina općine} \times 100$.

Sadržaj za analizu: Objašnjenje upotrebe VIIRS satelitskih snimki za analizu noćne svjetlosne radijacije.

Primjer: U Kolumbiji je studija koju je provelo Nacionalno sveučilište utvrdila povezanost između rasta BDP-a i porasta emisija umjetne svjetlosti. Međutim, gradovi poput Medellín, Bucaramanga i Calija uspjeli su stabilizirati ili čak smanjiti prosječne razine svjetlosne radijacije. Ograničenja: Kolumbijska studija također je istaknula tehnička ograničenja satelita u detekciji vodoravno emitirane svjetlosti, karakteristične za LED rasvjetna tijela, što može dovesti do podcjenjivanja stvarnog utjecaja na noćno nebo. Svaka skupina treba pripremiti vizualni sažetak svojih nalaza te ograničenja alata koje su istraživali. Za istraživanje se predviđa 30 minuta, a za prezentacije i raspravu 15 minuta.

Aktivnost 2 | Digitalni i fizički alati za mjerenje



PRAKTIČNA VJEŽBA: “MOJE NOĆNO OKRUŽENJE” (35 MINUTA)

- Za ovu vježbu sudionici trebaju donijeti fotografije ili slike svojih domova ili radnih mjesta noću. Voditelj nastave treba unaprijed obavijestiti sudionike da pripreme i donesu ovaj materijal na sat.
- Ako je moguće, sudionici koriste svoje pametne telefone za snimanje fotografija ili mjerenje svjetla putem aplikacija u svom stvarnom okruženju (ili u simuliranom prostoru).
- Sudionici zatim dijele rezultate s grupom i raspravljaju o vrsti informacija koje ovi alati pružaju te uspoređuju dobivene podatke sa satelitskim kartama.

Aktivnost 2 | Digitalni i fizički alati za mjerenje



ZAJEDNIČKA REFLEKSIJA I ZAKLJUČAK AKTIVNOSTI (5 MINUTA)

Voditelj vodi završnu raspravu postavljajući pitanja kao što su:

- Koji vam je alat danas bio najzanimljiviji?
- Koje izazove predviđate u praktičnoj primjeni ovih alata?
- Kako biste mogli uključiti korištenje ovih alata u obrazovanje svojih učenika ili polaznika?

Ishodi aktivnosti:

- Sudionici su upoznati s digitalnim i fizičkim alatima za mjerenje svjetlosnog onečišćenja.
- Znaju koristiti SQM uređaj, mobilne aplikacije te analizirati satelitske karte poput VIIRS sustava.
- Razumiju ograničenja i čimbenike koje treba uzeti u obzir pri korištenju ovih alata za dijagnostiku.



Aktivnost 3 | Karakterizacija i kartiranje svjetlosnog onečišćenja



TRAJANJE:

180 minuta



MATERIJALI:

- Listovi za karakterizaciju (tiskani ili digitalni).
- Računala/prijenosna računala s pristupom Google kartama.
- Kamere ili pametni telefoni za dokumentiranje.
- Plakati (flipcharti), markeri, samoljepljivi papirići.

Aktivnost 3 | Karakterizacija i kartiranje svjetlosnog onečišćenja



METODE VREDNOVANJA:

- **“Svjetlosni detektivi”:**

Vrednovanje će se temeljiti na sposobnosti sudionika da ispravno prepoznaju i razlikuju vrste rasvjete koje su ekološki odgovorne od onih problematičnih. Voditelj će promatrati obrazloženja za svaku procjenu te primjenu ključnih pojmova kao što su smjer svjetla, temperaturni ton boje i intenzitet svjetlosti.

- **Karakterizacija svjetiljki i vrste utjecaja:**

Procjena će se temeljiti na točnosti i potpunosti ispunjenih listova za karakterizaciju te jasnoći grupnih prezentacija. Kriteriji uključuju ispravno prepoznavanje svojstava svjetiljki (kut emisije, optika, CCT, energetska učinkovitost) i povezivanje tih svojstava s uočenim utjecajima (sjaj neba, prodor svjetla, odsjaj).

- **Participativno mapiranje i izrada dijagnostičke karte:**

Vrednovanje će naglasak staviti na timski rad, analitičko razmišljanje i kreativnost u izradi karata. Voditelj će procijeniti jesu li sudionici uspješno primijenili pet načela odgovorne rasvjete (svrhovitost, usmjerenost, kontrola, intenzitet, boja) te jesu li ponudili izvedive prijedloge za poboljšanja u označenim područjima.

Aktivnost 3 | Karakterizacija i kartiranje svjetlosnog onečišćenja



AKTIVNOST – “SVJETLOSNI DETEKTIVI” (20 MINUTA)

Voditelj prikazuje slike različitih vrsta svjetiljki ili vanjskih rasvjetnih scena. Zatim dijeli sudionike u parove sa zadatkom da procijene je li prikazana rasvjeta “dobra” ili “loša” za okoliš, te da obrazlože svoje odgovore kako bi se potaknulo promatranje i kritička analiza rasvjetnih rješenja. Voditelj može, ako želi, ranije zamoliti sudionike da donesu fotografije svjetiljki koje se nalaze u blizini njihovih domova ili radnih mjesta..



UVOD: KARAKTERIZACIJA SVJETILJKI I VRSTE UTJECAJA (40 MINUTA)

Voditelj predstavlja ključne elemente potrebne za karakterizaciju rasvjetе:

- Vrste i karakteristike svjetiljki: kut emisije, optika, temperatura boje, snaga, energetska učinkovitost.
- Vrste vanjske rasvjetе i spektri svjetla.
- Važnost integralnog dizajna: naglašava se da stručnjaci za održivu rasvjetu moraju poznavati principe integralnog dizajna, tj. odabira svjetiljki koje su istodobno energetske učinkovite i povoljne za ljudsko zdravlje te zaštitu okoliša.
- Utjecaji svjetlosnog onečišćenja: sjaj neba, prodor svjetla, odsjaj.

Aktivnost 3 | Karakterizacija i kartiranje svjetlosnog onečišćenja



PRAKTIČNA VJEŽBA – RAD NA LISTOVIMA ZA KARAKTERIZACIJU (40 MINUTA)

Sudionici rade u grupama od 3 do 4 osobe (može se koristiti jedna od ranije predloženih metoda za podjelu u grupe) i imaju zadatak popuniti listove za karakterizaciju na temelju različitih scenarija rasvjete, stvarnih ili simuliranih (na temelju fotografija ili videozapisa koje pripremi voditelj).

Svaka grupa dobiva flipchart i set markera (po želji mogu koristiti i laptop te napraviti kratku prezentaciju u alatu po izboru). Voditelj objašnjava da tijekom sljedećih 20 minuta trebaju analizirati:

- Vrstu svjetiljke i njezin smjer svjetla (npr. potpuno zaštićena, djelomično zaštićena itd.).
- Temperaturu boje (topli LED, hladni LED).
- Moguće uočene utjecaje (sjaj neba, prodor svjetla, odsjaj).
- Energetsku učinkovitost i usklađenost s načelima odgovorne rasvjete.

Nakon završetka analize, svaka grupa ima do 5 minuta za predstavljanje svojih zaključaka pred ostalima. Ostali sudionici mogu postavljati pitanja ili tražiti pojašnjenja. Kad sve grupe završe s izlaganjima, voditelj sumira rezultate i vodi raspravu o razlikama u pristupima karakterizaciji.



Aktivnost 3 | Karakterizacija i kartiranje svjetlosnog onečišćenja



PARTICIPATIVNO MAPIRANJE I IZRADA DIJAGNOSTIČKE KARTE (50 MINUTA)

Korak 1: (5 minuta): Podijelite sudionike u dvije grupe s najviše šest osoba u svakoj, koristeći neku od ranije predloženih metoda za podjelu u grupe. U slučaju većeg broja sudionika, grupe 1 i 2 mogu se ponoviti.).

Korak 2: Kada se formiraju grupe, objasnite da će svaka grupa imati drugačiji zadatak:

- **Grupa 1:** Pomoću Google kartama sudionici trebaju odabrati poznato područje (npr. svoj grad ili kvart) i označiti točke na kojima uočavaju različite oblike svjetlosnog onečišćenja, sjaj neba, prodor svjetla, odsjaj.
- **Grupa 2:** Sudionici trebaju osmisliti “urbani redizajn” određenog prostora (npr. parka, ulice, trgovačkog područja) primjenjujući pet načela odgovorne rasvjete: **svrhovitost, usmjerenost, kontrola, intenzitet i boja**. Mogu koristiti fotografske materijale iz vlastitog okruženja za ilustraciju svojih prijedloga.

Obje grupe trebaju izraditi interaktivnu “dijagnostičku kartu” u Google kartama ili digitalni/fizički plakat, na kojem će označiti problematične točke i/ili predložena rješenja. Za ovaj zadatak je predviđeno 30 minuta.

Korak 3: Svaka grupa predstavlja svoje rezultate ostalim sudionicima. 15 minuta

Aktivnost 3 | Karakterizacija i kartiranje svjetlosnog onečišćenja

REFLEKSIJA I ZAKLJUČAK AKTIVNOSTI (30 MINUTA)

Voditelj vodi završnu raspravu uz sljedeća pitanja:

- S kakvim ste se izazovima susreli pri karakterizaciji rasvjete i kartiranju utjecaja?
- Kako se stečeno znanje može primijeniti u praksi za ublažavanje svjetlosnog onečišćenja?
- Koja je važnost fotografske dokumentacije i kartiranja u radu stručnjaka za smanjenje svjetlosnog onečišćenja?
- Na koji način možete primijeniti stečeno znanje u svom svakodnevnom osobnom i/ili profesionalnom životu?





Modul 3

Procjena utjecaja svjetlosnog onečišćenja na okoliš i zdravlje

Modul 3

Procjena utjecaja svjetlosnog onečišćenja na okoliš i zdravlje

Ovaj modul istražuje kako se različita prirodna i urbana okruženja razlikuju u svojoj osjetljivosti na umjetnu rasvjetu te analizira širok raspon učinaka svjetlosnog onečišćenja na ekosustave, ljudsko zdravlje i noćna iskustva. Kroz praktične aktivnosti i vođene refleksije sudionici razvrstavaju okruženja prema razini osjetljivosti, procjenjuju posljedice umjetne rasvjete te povezuju lokalna opažanja s globalnim izazovima.

Ključne teme uključuju klasifikaciju okolišne osjetljivosti, korištenje alata poput Leopoldove matrice, utjecaj korištenja ekrana na zdravlje i san te biološku važnost cirkadijalnih ritmova. Modul potiče kritičko razmišljanje i osviještenost o povezanosti rasvjetnih praksi s ekološkim integritetom i osobnim blagostanjem, potičući polaznike da prepoznaju praktična rješenja za vlastite zajednice.

Modul 3



Ciljevi:

- Razumjeti kako različita okruženja reagiraju na izloženost umjetnoj rasvjeti te razviti sposobnost njihova razvrstavanja prema ekološkoj i funkcionalnoj osjetljivosti na svjetlosno onečišćenje.
- Analizirati fiziološke, psihološke i ekološke učinke umjetne svjetlosti noću (ALAN), potičući promišljanje o njezinu utjecaju na ljudsko zdravlje, bioraznolikost i urbani život.



Planirani ishodi učenja:

Na kraju ovog modula sudionici će moći:

1. Klasificirati različita prirodna i urbana okruženja prema njihovoj osjetljivosti na umjetnu rasvjetu i objasniti razloge koji stoje iza tih klasifikacija.
2. Prepoznati i opisati okolišne, zdravstvene i društvene posljedice svjetlosnog onečišćenja koristeći stvarne ili simulirane scenarije.
3. Koristiti alate poput Leopoldove matrice za analizu prisutnosti i utjecaja umjetne rasvjete na određenim lokacijama.
4. Promišljati o povezanosti između korištenja ekrana, cirkadijalnih ritmova i osobnog zdravlja te predložiti zdravije strategije izloženosti svjetlu u svakodnevnom životu.
5. Prepoznati važnost ekoloških i na čovjeka usmjerenih pristupa pri oblikovanju praksi noćne rasvjete u različitim kontekstima.



Trajanje:

6 sati

Modul 3

Teorijske osnove	Vođeno i učenje temeljeno na radu [min]	Samostalno učenje [min]	UKUPNO [min]
Aktivnost 1: Klasifikacija okolišne osjetljivosti	70	15	85
Aktivnost 2: Šetnja kroz svjetlosno onečišćenje	60	30	80
Aktivnost 3: Moj život na ekranu: zdrave strategije	90	0	90
Aktivnost 4: Cirkadijalni ciklusi	105	0	105
			360

Modul 3



Literatura i nastavni materijali za realizaciju modula:

1. Rajput, S., Naithani, M., Meena, K., & Rana, S. (2021). Light pollution: Hidden perils in light and links to cancer. *Sleep and Vigilance*, 5(1), 5–16. <https://doi.org/10.1007/s41782-020-00123-3>
2. Rats, L. (2023, December 24). Festive light pollution can impact sleep patterns of humans and birds. ERR; Eesti Rahvusringhääling | ERR. <https://news.err.ee/1609204090/festive-light-pollution-can-impact-sleep-patterns-of-humans-and-birds>
3. Münch, M., & Bromundt, V. (2012). Light and chronobiology: implications for health and disease. *Dialogues in Clinical Neuroscience*, 14(4), 448–453. <https://doi.org/10.31887/DCNS.2012.14.4/mmuench>
4. Boyce P. Light, lighting and human health. *Lighting Research & Technology*. 2021;54(2):101-144. doi:10.1177/14771535211010267
5. Boyce PR. Review: The Impact of Light in Buildings on Human Health. *Indoor and Built Environment*. 2010;19(1):8-20. doi:10.1177/1420326X09358028
6. Pauley, S. M. (2004). Lighting for the human circadian clock: Recent research indicates that lighting has become a public health issue. *Medical Hypotheses*, 63(4), 588–596. <https://doi.org/10.1016/j.mehy.2004.03.020>
7. Falcón J, Torriglia A, Attia D, Viénot F, Gronfier C, Behar-Cohen F, Martinsons C and Hicks D (2020) Exposure to Artificial Light at Night and the Consequences for Flora, Fauna, and Ecosystems. *Front. Neurosci.* 14:602796. doi: 10.3389/fnins.2020.602796
8. Jägerbrand, A.K.; Bouroussis, C.A. Ecological Impact of Artificial Light at Night: Effective Strategies and Measures to Deal with Protected Species and Habitats. *Sustainability* 2021, 13, 5991. <https://doi.org/10.3390/su13115991>

Aktivnost 1 | Klasifikacija okolišne osjetljivosti



TRAJANJE:

85 minuta



MATERIJALI:

- Set kartica
- Ljepljiva traka
- Ploča/bijela ploča
- Markeri za bijelu ploču
- Samoljepljivi papirići



METODE VREDNOVANJA:

- **Prepoznavanje osjetljivih okruženja:**

Vrednovanje će se temeljiti na sposobnosti sudionika da ispravno prepoznaju i kategoriziraju različita okruženja (urbano, ruralno, prirodno, astronomsko, stambeno, poljoprivredno) prema njihovoj osjetljivosti na umjetnu rasvjetu. Voditelj će promatrati način argumentacije tijekom grupnih rasprava te primjenu odgovarajućih okolišnih i ekoloških kriterija.

- **Primjena Leopoldove matrice:**

Procjena će se temeljiti na točnosti i dosljednosti matrica koje svaka grupa izradi radi povezivanja izvora svjetla s mogućim okolišnim i društvenim utjecajima. Kriteriji uključuju jasnoću odnosa uzroka i posljedica, obrazloženje procjena utjecaja te suradnju unutar grupe tijekom vježbe.

- **Grupne prezentacije:**

Vrednovanje će staviti naglasak na kvalitetu i sažetost grupnih prezentacija koje sažimaju njihove rezultate. Sudionici trebaju pokazati razumijevanje načina na koji procjena osjetljivosti okoliša utječe na politike rasvjete i strategije ublažavanja svjetlosnog onečišćenja.

Aktivnost 1 | Klasifikacija okolišne osjetljivosti



AKTIVNOST – “NA ŠTO UTJEČE SVJETLOSNO ONEČIŠĆENJE?” (35 MINUTA)

- **Korak 1. Uvod i dobrodošlica.** Edukator objašnjava da će se sesija započeti istraživanjem razina osjetljivosti različitih elemenata prirode na svjetlo. Sudionici se dijele u najmanje dvije grupe, svaka s najviše pet osoba. Ako je broj sudionika veći, manje grupe se mogu ponoviti. Edukator može koristiti aktivnosti predložene u Modulu 2 ili druge aktivnosti za formiranje grupa.
- **Korak 2. Podjela materijala.** Svaka grupa dobiva set kartica (materijali koje osigurava organizator), a svaka kartica predstavlja različit element okoliša (npr. stanište noćnih životinja, astronomski opservatorij, stambeno područje, poljoprivredno zemljište i dr.). Kartice treba unaprijed pripremiti u tiskanom ili digitalnom obliku.
- **Korak 3. Poticajno pitanje. Započeti rečenicom:** „Klasificirat ćemo kartice prema osjetljivosti na svjetlosno onečišćenje, od najosjetljivijeg do najmanje osjetljivog. Klasifikaciju trebate opravdati na temelju razumijevanja mogućih utjecaja svjetlosnog onečišćenja na svaki element.“
- **Korak 4. Klasifikacija.** Grupe tijekom 20 minuta izrađuju svoju klasifikaciju. Mogu zalijepiti kartice na plakat (flipchart) i izraditi kartu od najosjetljivijeg do najmanje osjetljivog elementa, ili koristiti digitalni alat (npr. Canva) i izraditi digitalnu mapu.
- **Korak 5. Grupna refleksija.** Edukator vodi diskusiju od približno 10 minuta, uspoređujući klasifikacije različitih grupa i ističući različite perspektive i čimbenike koji se uzimaju u obzir pri procjeni osjetljivosti okoliša na svjetlosno onečišćenje.

Aktivnost 1 | Klasifikacija okolišne osjetljivosti



MREŽA UTJECAJA – KOLIKO DALEKO DOSEŽU POSLJEDICE? (60 MINUTA)

- **Korak 1. Početak aktivnosti.** Sudionici ostaju podijeljeni u male grupe do pet osoba. Svakoj grupi dodijelite jednu kategoriju utjecaja svjetlosnog onečišćenja (primjeri: utjecaj na noćne životinje, ljudsko zdravlje, rasipanje energije, astronomska istraživanja). Svaka grupa istražuje svoju temu i prikuplja osnovne informacije. (15 minuta)
- **Korak 2. Prepoznavanje posljedica.** Svaki sudionik na samoljepljivi papirić zapisuje jednu posljedicu svjetlosnog onečišćenja u dodijeljenoj kategoriji (može biti okolišna, zdravstvena, ekonomska itd.). (15 minuta)
- **Korak 3. Dijeljenje u grupi.** Na ploči se stvara mreža posljedica. Po redu, po jedan predstavnik svake grupe dodaje svoju posljedicu u mrežu, povezujući je s već postojećima i nastojeći proširiti svaku liniju utjecaja što je više moguće. (20 minuta)
- **Korak 4. Završna rasprava.** Edukator završava vježbu tako da pitate sudionike je li im ovaj zadatak bio lak ili težak i zašto? Nastaviti s pitanjima: što su naučili, gdje i kako mogu primijeniti to znanje? Zatim ih pitajte jesu li im neke od prepoznatih posljedica bile nove te ih pozovite da podijele ideje o tome kako smanjiti utjecaj tih posljedica.

Aktivnost 2 | Šetnja kroz svjetlosno onečišćenje



TRAJANJE:

80 minuta



MATERIJALI:

- 360° videozapisi unaprijed odabranih lokacija
- Uređaj za gledanje videozapisa
- Obrazac Leopoldove matrice
- Olovke
- Plakat (flipchart) ili bilježnica za voditelja



Aktivnost 2 | Šetnja kroz svjetlosno onečišćenje



METODE VREDNOVANJA:

- **Sudjelovanje i opažanje:**

Voditelj će procijeniti aktivno sudjelovanje sudionika tijekom šetnje te njihovu sposobnost prepoznavanja vidljivih primjera svjetlosnog onečišćenja u okolišu.

- **Grupna rasprava:**

Vrednovanje će se temeljiti na doprinosu svakog sudionika raspravi nakon šetnje, osobito na njihovoj sposobnosti opisivanja opaženog i predlaganja jednostavnih poboljšanja u skladu s načelima održive rasvjete.



ŠETNJA KROZ SVJETLOSNO ONEČIŠĆENJE – PREPOZNAVANJE IZVORA SVJETLOSNOG ONEČIŠĆENJA (80 MINUTA)

- **Korak 1. Uvod.** Podijelite sudionike u skupine do 5 osoba, podijelite im materijale za Leopoldovu matricu te im dodijelite videozapis koji će svi pogledati.
- **Korak 2. Kratka šetnja.** Provedite virtualnu šetnju pomoću kratkog 360° videozapisa unaprijed odabranih lokacija, tijekom koje će sudionici prepoznavati izvore svjetlosnog onečišćenja (npr. ulične lampe, osvjetljenje zgrada, reklamne panoe). Alternativno, za ovu aktivnost može se koristiti i pregled ulica na Google kartama. (5 minuta)
- **Korak 3. Identifikacija izvora svjetlosnog onečišćenja.** Sudionici će označiti uočene izvore i njihove moguće utjecaje u Leopoldovoj matrici (materijal je priložen u Kurikulumu), po potrebi ponovno puštajući videozapis više puta. (30 minuta)
- **Korak 4. Grupna rasprava.** Okupite sudionike kako bi raspravili svoja opažanja i početne dojmove o korištenju Leopoldove matrice utjecaja kao alata za analizu. (30 minuta)
- **Korak 5. Završna refleksija.** Zaključite vježbu postavljanjem pitanja sudionicima: je li im ovaj zadatak bio lagan ili težak te zašto? Nastavite pitanjima: što su naučili, gdje i kako bi mogli primijeniti stečeno znanje? Pitajte ih jesu li neki od uočenih izvora svjetlosnog onečišćenja za njih bili novi te ih potaknite da podijele ideje o načinima smanjenja utjecaja tih izvora. (15 minuta)

Aktivnost 3 | Moj život na ekranu: zdrave strategije



TRAJANJE:

90 minuta



MATERIJALI:

- Piktogrami/crtežiLjepljivi papirići Ploča/bijela pločaMarkeri za pločuOlovke ili kemijske olovke



METODE VREDNOVANJA:

- **Sudjelovanje u raspravi:** Voditelj će procijeniti angažman svakog sudionika u grupnim raspravama o upotrebi ekrana i njezinom utjecaju na san i zdravlje.
- **Prepoznavanje učinaka:** Vrednovanje će biti usmjereno na sposobnost sudionika da prepoznaju glavne rizike povezane s pretjeranim vremenom provedenim pred zaslonom i izloženošću plavom svjetlu.
- **Osobni plan djelovanja:** Na kraju aktivnosti sudionici će napisati ili podijeliti jednu osobnu strategiju koju se obvezuju primjenjivati (npr. smanjenje vremena pred ekranom prije spavanja, uključivanje noćnog načina rada ili poboljšanje rutine spavanja). Jasnoća i relevantnost prijedloga bit će neformalno ocijenjene.

Aktivnost 3 | Moj život na ekranu: zdrave strategije



MOJ ŽIVOT NA EKRANU – KOLIKO VREMENA PROVODIMO PRED ZASLONOM? (40 MINUTA)

- **Korak 1. Uvodno pitanje i razmjena ideja:** Započnite aktivnost pitanjem: „Koliko vremena mislite da svaki dan provodite pred zaslonom (mobitel, tablet, računalo, televizor, videoigre)?“ Potaknite iskrenost i dijeljenje primjera aktivnosti koje najčešće rade uz zaslone. (10 minuta)
- **Korak 2. Evidencija korištenja:** Zamolite sudionike da na svoje kartice ili samoljepljive papiriće zapišu sve aktivnosti koje tijekom dana obavljaju pomoću zaslona (npr. „provjeravanje društvenih mreža“, „gledanje serija“, „pisanje zadataka“, „igranje videoigara“, „dopisivanje s prijateljima“, „gledanje videa“, „rad“). Za svaku aktivnost koriste jedan papirić. (10 minuta)
- **Korak 3. Zaslone:** Sudionici lijepe svoje papiriće na označeno područje ploče ili zida. Dok ih postavljaju, voditelj postavlja pitanja poput: „Postoji li neka aktivnost koja vas je iznenadila?“ ili „Primjećujete li obrasce u vrstama aktivnosti koje radite?“. Ovaj korak pomaže vizualizirati razmjere korištenja zaslona. (15 minuta)
- **Korak 4. Uvod u pojam ‘utjecaj’:** Objasnite kako su zasloni korisni alati, ali pretjerana ili neprimjerena uporaba može imati posljedice na naše zdravlje. (5 minuta)

**VOĐENO ISTRAŽIVANJE PO PODRUČJIMA - KAKO TO UTJEČE NA NAS? (50 MINUTA)**

- **Korak 1.** Podijelite ploču ili zid na nekoliko odjeljaka. Pripremite crteže ili piktograme **očiju, vrata/leđa, mozga (san, koncentracija), ruku/zapešća te emocija/mentalnog zdravlja (prema priloženim materijalima)**. Svakoj skupini dodijelite slike određenih dijelova tijela i emocija. Za svako područje postavite pitanje: „**Kako mislite da korištenje zaslona može utjecati na ovaj dio tijela ili na ovo emocionalno stanje?**“ (10 minuta)

- **Korak 2.** Voditelj usmjerava raspravu i prema potrebi, dopunjuje informacijama:

Oči: naprezanje očiju, suhoća, zamućen vid (spomenuti plavo svjetlo i smanjeno treptanje).

Vrat/leđa: bol u vratu, „grba“, loše držanje tijela (spomenuti važnost pravilnog držanja).

Mozak (san i koncentracija): poteškoće sa spavanjem (plavo svjetlo „zbunjuje“ mozak), smanjena koncentracija, poteškoće s pamćenjem.

Ruke/zapešća: sindrom boli u palcu zbog tipkanja, bolovi u zglobovima, artritis.

Emocije/mentalno zdravlje: tjeskoba, depresija (usporedbe na društvenim mrežama), razdražljivost, društvena izolacija, nomofobija (strah od odsutnosti mobitela). Spomenuti i mehanizam nagrade i ovisnosti, kao i trenutno zadovoljstvo te pretjerano lučenje dopamina.

Ako je moguće, prikažite slajdove s fotografijama navedenih učinaka.

Tijekom rasprave zapišite glavne posljedice ispod pripadajućih odjeljaka. (20 minuta)

Aktivnost 3 | Moj život na ekranu: zdrave strategije



- **Korak 3. Praktični zadatak:** Započnite tako da podijelite sudionike u grupe do najviše 4 osobe. Za to možete koristiti kreativne aktivnosti dostupne u Modulu 2. Uz pomoć kartica sa slučajevima (vidi prilog), dodijelite po jednu svakoj grupi. Zamolite ih da pročitaju svoj slučaj i rasprave o tome koje zdravstvene učinke likovi u opisu mogu doživljavati zbog upotrebe zaslona. Trebaju zabilježiti svoje odgovore. Alternativno, možete koristiti rotirajuću raspravu u kojoj jedan sudionik uvijek ostaje u istoj grupi i djeluje kao moderator koji zapisuje bilješke i zaključke, dok se ostali kreću u smjeru kazaljke na satu, kako bi svi imali priliku sudjelovati u raspravi o svakom slučaju. Voditelj može svakih 5 do 7 minuta reći „Zamjena“ ili upotrijebiti neki znak, poput pljeska, da označi promjenu grupa. Recite sudionicima da imaju otprilike 20 do 25 minuta za rasprave. Nakon što završe, pozovite moderatore da podijele glavne uvide i zaključke iz svakog slučaja, uz 5 do 10 minuta predviđenih za zajedničko dijeljenje. (30 minuta)
- **Korak 4. Završna rasprava:** Započnite tako da pitate sudionike o njihovu iskustvu tijekom rasprava, što su naučili, jesu li se osjećali uključeno i saslušano te koliko im je zadatak bio jednostavan ili zahtjevan. Zaključite aktivnost pitanjem: „**Sada kada znamo kako korištenje zaslona utječe na nas, što možemo učiniti da ih koristimo na zdraviji način?**“ Zapišite njihove odgovore na plakat ili ploču. (20 minuta)

Aktivnost 4 | Cirkadijalni ciklusi



TRAJANJE:

105 minuta



MATERIJALI:

- Mjerač vremena (može biti na mobitelu)
- Ploča/bijela ploča
- Markeri za ploču
- Ljepljivi papirići
- Olovke



METODE VREDNOVANJA:

- **Sudjelovanje u vođenoj raspravi:** Voditelj će procijeniti aktivno sudjelovanje sudionika tijekom objašnjenja i grupnog dijaloga o tome kako umjetna svjetlost utječe na cirkadijalni ritam i opće zdravlje.
- **Razumijevanje pojma:** Vrednovanje će biti usmjereno na sposobnost sudionika da jednostavnim riječima objasne što je cirkadijalni ritam i kako je povezan s izloženošću svjetlosti i kvalitetom sna.

Aktivnost 4 | Cirkadijalni ciklusi



RAZUMIJEVANJE CIRKADIJALNIH CIKLUSA – KAKO RADI NAŠ BIOLOŠKI SAT? (60 MINUTA)

- **Korak 1. Početak aktivnosti.** U otvorenom prostoru pozovite sudionike da ustanu, zatvore oči i počnu polako, duboko disati, udah kroz nos u trajanju od 5 sekundi, tako da se zrak usmjeri prema trbuhu, zatim zadržati dah 4 sekunde i polako izdahnuti kroz usta. Ovaj obrazac disanja ponovite tri puta. Dok su im oči još zatvorene, zamolite sudionike da obrate pažnju na prirodnu svjetlost koja ih okružuje - neka osvijeste gdje u tijelu najjače osjećaju prisutnost svjetlosti. (3 minute)

Zatim ih zamolite da u tišini broje dvije minute. Kada misle da su dvije minute prošle, trebaju otvoriti oči i podići desnu ruku. Zabilježite tko je otvorio oči prije isteka vremena i okupite ih na jednom mjestu. One koji su bili blizu dvjema minutama (± 10 sekundi) smjestite u drugu skupinu, a one koji su otvorili oči nakon dvije minute u treću. Objasnite sudionicima zašto su u određenoj skupini. Obavezno uključite vlastiti mjerač vremena kako biste mogli točno pratiti trajanje aktivnosti. (4 minute)

- **Korak 2. Uvodno pitanje:** Započnite pitanjem: „Jeste li se ikada osjetili pospanost u određeno doba dana, čak i ako ste prethodne noći dobro spavali? Ili ste primijetili da vam je teže zaspati ako jedan dan idete u krevet vrlo kasno, a sljedeći vrlo rano?“ (3 minute)
- **Korak 3. Predstavljanje pojma:** Uvedite pojam „cirkadijalni ciklus“. Objasnite da izraz „cirkadijalni ciklus“ doslovno znači „ciklus od otprilike jednog dana“, odnosno ciklus koji traje otprilike 24 sata. Možete upotrijebiti metaforu „unutarnjeg sata“ koji svi imamo u svom mozgu. Taj sat nam govori kada bismo trebali osjećati pospanost, a kada budnost. Istaknite da je svjetlost glavni regulator tog sata. Kada je svjetlo prisutno, mozak prepoznaje dan i održava nas budnima i aktivnima; kada padne mrak, mozak se počinje pripremati za san. (10 minuta)

Aktivnost 4 | Cirkadijalni ciklusi

- **Korak 4. Crtanje „cirkadijalnog sata“:** Na ploči nacrtajte veliki krug, poput brojčanika sata. Podijelite ga na 24 dijela (po jedan za svaki sat), ne mora biti savršeno precizan, dovoljno je da bude ilustrativan. Označite nekoliko ključnih vremena, primjerice 6:00, 12:00, 18:00 i 24:00. (5 minuta)
- **Korak 5. Aktivnost prepoznavanja:** Svakom sudioniku podijelite kartice ili ljepljive papiriće. Zamolite ih da napišu ili nacrtaju različite aktivnosti koje obavljaju tijekom uobičajenog dana (npr. buđenje, doručak, odlazak u školu/na posao, ručak, tjelesna aktivnost, večera, gledanje televizije, čitanje, tuširanje, odlazak na spavanje, spavanje, buđenje usred noći). Također, neka dodaju osjećaje ili stanja (npr. visoka razina energije, niska razina energije, glad, pospanost, budnost). (15 minuta)
- **Korak 6. Postavljanje aktivnosti na sat:** Pozovite sudionike da svoje kartice zalijepe na nacrtani „cirkadijalni sat“, postavljajući ih na približno vrijeme kada inače obavljaju te aktivnosti ili doživljavaju navedene senzacije.
- **Korak 7. Vođenje rasprave:** Dok sudionici postavljaju svoje kartice, postavite pitanja poput: „**U koje doba dana obično osjećate najviše energije?**“, „**Kada navečer prvi put počinjete osjećati pospanost?**“, „**U koje vrijeme najradije večerate?**“, „**Kada mislite da je vaše tijelo najbolje pripremljeno za dubok san?**“, „**U koje vam je doba dana najlakše probuditi se?**“ (15 minuta)
- **Korak 8. Ključne točke ciklusa:** Istaknite, primjerice, kako se melatonin (hormon sna) počinje stvarati kad padne mrak, dok je kortizol (hormon stresa koji nas održava budnima) najviši ujutro. Možete upotrijebiti slike koje prikazuju dan i noć na satu kako biste to vizualno prikazali.
- **Korak 9. Prepoznavanje „prozora za spavanje“:** Pomozite sudionicima da na satu označe razdoblje od 8 do 9 sati tijekom kojeg se većina aktivnosti odnosi na spavanje. Objasnite da je to optimalno vrijeme za san kod većine ljudi. (5 minuta)

Aktivnost 4 | Cirkadijalni ciklusi

- **Korak 10. Grupna rasprava:** Postavite sudionicima pitanje: „**Koje stvari, po vašem mišljenju, mogu ‘zbuniti’ naš unutarnji sat i poremetiti naš cirkadijalni ciklus?**“ (15 minuta)
- **Korak 11. Generiranje ideja:** Zapišite njihove odgovore na ploču. Potaknite ih da spomenu (15 minuta):
 1. Korištenje zaslona prije spavanja (plavo svjetlo).
 2. Neredoviti obrasci spavanja (odlazak na spavanje vrlo kasno jedan dan, a vrlo rano sljedeći).
 3. Kasna večera ili teški obroci prije spavanja.
 4. Konzumacija kofeina ili energetskih pića poslijepodne ili navečer.
 5. Neprikladna rasvjeta u prostoriji za spavanje.
 6. Predugi ili kasni popodnevni odmori.
 7. Stres ili zabrinutost.
 8. Putovanja u različite vremenske zone.
- **Korak 12. Objašnjenje posljedica:** Ukratko objasnite kako takva ponašanja mogu utjecati na unutarnji biološki sat, otežati spavanje, uzrokovati buđenje umorno ili pospanost tijekom dana. (5 minuta)
- **Korak 13. Razmjena ideja:** Postavite sudionicima pitanje: „Što možemo učiniti da pomognemo našem unutarnjem satu da pravilno funkcionira i osiguramo kvalitetan san?“

Aktivnost 4 | Cirkadijalni ciklusi

- **Korak 14. Prikupljanje savjeta:** Zapišite prijedloge sudionika na ploču i dodajte sljedeće ideje:
 1. Održavajte redovit raspored odlaska na spavanje i buđenja, čak i vikendom.
 2. Izložite se prirodnom svjetlu ujutro.
 3. Izbjegavajte ekrane i jaka svjetla prije spavanja.
 4. Uvedite opuštajuću večernju rutinu.
 5. Redovito vježbajte, ali ne neposredno prije spavanja.
 6. Izbjegavajte teške obroke, kofein i alkohol navečer.
 7. Držite spavaću sobu tamnom, tihom i prozračnom..(15 minuta)





Modul 4

Tehnička rješenja i oblikovanje održivih noćnih prostora

Modul 4

Tehnička rješenja i oblikovanje održivih noćnih prostora

Modul 4 ovog kurikuluma usmjeren je na razumijevanje i primjenu načela održive urbane rasvjete. Sudionici se upoznaju s pojmovima svjetlosnog urbanizma i urbanih planova rasvjete, istražujući kako promišljeni dizajn rasvjete može poboljšati javnu sigurnost, smanjiti svjetlosno onečišćenje i potaknuti noćni društveni život, uz istodobnu zaštitu biološke raznolikosti i kulturne baštine. Modul naglašava važnost usklađivanja rasvjete s potrebama zajednice i urbanom dinamikom.

Kroz vođene i radno temeljene aktivnosti učenja, polaznici će sudjelovati u participativnom mapiranju noćnog okruženja, analizirati lokalne uvjete rasvjete te razmišljati o njihovom utjecaju na ljudsko ponašanje i ekološke sustave. Studije slučaja i interaktivne radionice omogućit će sudionicima da istraže različite vrste urbane rasvjete, funkcionalnu, arhitektonsku, zelenu infrastrukturu i umjetničku, te da razumiju njihovu ulogu u oblikovanju uključivih, zdravih i živopisnih noćnih gradova.

Na kraju modula polaznici će biti osposobljeni za izradu osnovnih prijedloga rasvjete prilagođenih specifičnim gradskim četvrtima, uz integraciju socijalnih, kulturnih i okolišnih aspekata. Modul potiče kreativno izražavanje kroz svjetlosnu umjetnost te uvodi participativne alate koji osnažuju zajednice da doprinesu planiranju noćnog urbanog prostora. Ovakav praktični pristup razvija i tehničke i građanske vještine potrebne za oblikovanje održivih rješenja urbane rasvjete.

Modul 4



Ciljevi:

- Razumjeti i primijeniti načela održive urbane rasvjete kroz analizu noćnog urbanog okruženja te predlaganje rasvjetnih rješenja koja uravnotežuju društvenu funkciju prostora, ekološku zaštitu i urbani identitet.
- Razviti participativne i kreativne prijedloge rasvjete koji odgovaraju lokalnim potrebama i kontekstu, uz uključivanje funkcionalnih, arhitektonskih, zelenih i umjetničkih pristupa urbanoj rasvjeti.



Planirani ishodi učenja:

Na kraju ovog modula sudionici će moć:

1. Opisati povijesni razvoj i svrhu javne rasvjete te objasniti kako rasvjeta utječe na urbanu sigurnost, potrošnju energije i kvalitetu okoliša.
2. Analizirati uvjete rasvjete u određenoj gradskoj četvrti prepoznavanjem svjetlijih i tamnijih zona, važnih orijentira, javnih sadržaja, prometnih tokova te područja koja se percipiraju kao sigurna ili nesigurna.
3. Razlikovati vrste urbane rasvjete (funkcionalna, arhitektonska, zelena struktura i svjetlosna umjetnost) te procijeniti njihovu primjenu u stvarnim ili simuliranim urbanim okruženjima.
4. Oblikovati prijedlog rasvjete za gradsku četvrt ili javni prostor, integrirajući kontekstualne potrebe, načela održivosti i tipologije rasvjete u suradničkom formatu.
5. Razviti i predstaviti kreativni koncept svjetlosne umjetnosti koji izražava društveni ili prostorni problem koristeći svjetlo kao medij.



Trajanje:

6 sati

Modul 4

Teorijske osnove	Vođeno i učenje temeljeno na radu	Samostalno učenje	UKUPNO
Aktivnost 1	2 sata i 30 minuta	30 minuta	3 sata
Aktivnost 2	2 sata i 30 minuta	30 minuta	3 sata
			6 sati



Literatura i nastavni materijali za realizaciju modula:

1. Tondelli, S., Conticelli, E., Marzani, G., Kozlova, I., Slater, D., Bordonaro, E., McDaid, D., Burton-Page, M., Van Der Pol, J., & Brons, J. (2025). Urban lighting for health and wellbeing: new guidelines. LUCI Association. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15348443>
2. Usobiaga, E., Egusquiza, A., de Agustin Camacho, D. P., Benedito-Bordonau, M., & López de Aguilera Benito, A. (2024). Empleo de diferentes tecnologías de información geoespacial para el análisis de la iluminación en entorno urbano y su impacto en la ciudadanía. Actas Del XX Congreso De Tecnologías De La Información Geográfica. Tecnologías De La Información Geográfica Para La Construcción De Territorios Inteligentes., 209-215. <https://doi.org/10.21138/tig.2024.lc>

Modul 4

3. Slater, D., Bordonaro, E., & Entwistle, J. (2025). Policy brief: Social lighting for quality of life in public space. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14930991>
4. Slater, D., Bordonaro, E., & Entwistle, J. (2025). Policy brief: Community engagement for designing innovative urban lighting solutions. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14931025>
5. Edited by Don Slater, Elettra Bordonaro, Joanne Entwistle, with a contribution by Isabelle Corten. Configuring Lighting, The London School of Economics and Political Science, The London School Sociology, LSE Cities, King's College London, iGuzzini.
6. Social Lightscapes Workshops. Social research in design for lighting professionals. [https://www.iguzzini.com/news/download-social-lightscapes-workshops,-a-research-paper-by-configuring-light-\(lse\)/](https://www.iguzzini.com/news/download-social-lightscapes-workshops,-a-research-paper-by-configuring-light-(lse)/)
7. Edited by Dr Navaz Davouddian. Urban Lighting for People: Evidence - Base Lighting Design for the Built Environment. ISBN 978 1 85946 821 0/ 978 1 85946 822 7
8. A project initiated and developed by Beforelight. Urban Lightscapes. ISBN 978-61-8819-120-4 beforelight.gr, urbanlightscapes.net
9. Rodríguez Lorite, Miguel Ángel, con la colaboración de Guida Ferrari y Ada Martín. El Paisaje Nocturno y la Iluminación en los Centros Históricos urbanos. Ed. Intervento RED. ISBN: 978 84 942690 0 4
10. VIA-Verlag, Joachim Ritter e.K. PLDC 2017. The Future of Urban Lighting: The visions of eight Masters of Lighting Design Results of the Design Ideas Competition 2017. ISBN: 978-3-9811940-7-4
11. Florian, Maria-Cristina. A Brief History of Illumination in Public Spaces: The Safety of Light: A Short History of Light in Public Spaces. Published on March 23, 2023. <https://www.archdaily.com/998418/the-safety-of-light-a-short-history-of-light-in-public-spaces>
12. Original essay by Roger Narboni, translated from the French portrait by Antoine Doyen. "Imagine the Future of the City at Night" <https://www.concepto.fr/wp-content/uploads/2020/06/AL-FEV-2017.pdf>
13. Narboni, Roge. "From light urbanism to nocturnal urbanism".

Modul 4

14. https://www.researchgate.net/publication/312062966_From_light_urbanism_to_nocturnal_urbanism
15. CIE 234:2019A Guide to Urban Lighting Masterplanning. ISBN 978-3-902842-16-9 <https://cie.co.at/publications/guide-urban-lighting-masterplanning>
16. LUCI Declaration for the Future Urban Planning. <https://www.luciassociation.org/luci-declaration-for-the-future-of-urban-lighting/>
17. Relevant Case Studies: Cities & Lighting Magazine <https://www.luciassociation.org/luci-publications/>
18. Carta de Taxco https://www.academia.edu/33626484/Carta_taxco
19. Rodriguez Lorite, Miguel Ángel, Guía Eficiente de Monumentos. <https://www.madrid.org/bvirtual/BVCM015700.pdf>
20. Laganier, Vincent. "Lyon Ville Lumiere" <https://lightzoomlumiere.fr/wp-content/uploads/2013/11/Lyon-ville-lumi%C3%A8re-MondoArc23-2005-.pdf>
21. Annika K. Jägerbrand, Constantinos A. Bouroussis. Ecological Impact of Artificial Light at Night: Effective Strategies and Measures to Deal with Protected Species and Habitats. https://www.researchgate.net/publication/351903870_Ecological_Impact_of_Artificial_Light_at_Night_Effective_Strategies_and_Measures_to_Deal_with_Protected_Species_and_Habitats
22. <https://darksky.org/resources/guides-and-how-tos/lighting-zones/>
23. Michele W McColgan, John D. Bullough, John Van Derlofske, Mark S. Rea, LESS: Luminarie Evaluation and Selection Systemstem. <https://www.lrc.rpi.edu/programs/transportation/pdf/LRC-LESSReport.pdf>
24. The workshop 'Urbanismo luz' (Urban Lighting) made in Medellín under the direction of lighting designers Roger Narboni and Pascal Chautard: https://www.archdaily.co/co/758924/esbozo-de-un-plan-maestro-de-iluminacion-para-la-ciudad-de-medellin-y-el-valle-de-aburra-colombia?ad_campaign=normal-tag

Aktivnost 1 | Urbana rasvjeta: od početaka do planiranja



TRAJANJE:

180 minuta



MATERIJALI:

- Karte kvarta
- Fotografije kvarta
- Printer u boji i papir (ako proračun dopušta)
- Prozirne folije (papir za precrtavanje)
- Marker i bojice
- Kartonske podloge i ljepilo
- Prozirni obojeni listovi (celofan papir)
- Preporučene prezentacijske slike/slajdovi
- Baterijske svjetiljke, reflektori ili LED trake



METODE VREDNOVANJA:

Metode vrednovanja za ovaj modul prikazane su na kraju aktivnosti 2.

**RAZUMIJEVANJE POTREBA KORISNIKA I KONTEKSTA:**

- Slajd 1 - 5 min

Predstavljanje edukatora/voditelja i teme

- Slajd 2 - 10 min

1. **Započnite s ova dva pitanja:** Koje su vaše zamišljene predodžbe o noći? Čime se ljudi bave noću? Zamolite sudionike da svoje odgovore napišu na papir.
2. Pozovite nekoliko sudionika ili cijelu skupinu (ovisno o ukupnom broju) da pročitaju svoje odgovore naglas. Zajedno s njima promislite o značenjima i simbolici noći.

- Slajd 3 - 30 min

Koristeći aktivnosti iz Modula 2, formirajte male skupine od 3 do 4 osobe zadajte im da razgovaraju o svojim kvartovima noću, odgovarajući na sljedeća pitanja:

1. Kako se osjećate u svom kvartu noću?
2. Možete li opisati različito osvijetljena i tamna područja?
3. Postoje li u vašem kvartu zeleni prostori ili zaštićene prirodne zone? Možete li se kretati u njihovoj blizini noću ili rano ujutro?
4. Kako biste opisali što znači „dobro osvijetljeno područje“?
5. Kako biste opisali što znači „slabo osvijetljeno područje“?
6. Ulazi li svjetlost s uličnih svjetiljki kroz prozore vaše kuće?

Aktivnost 1 | Urbana rasvjeta: od početaka do planiranja

MAPIRANJE NOĆI:

Slajd 4 – 60 minuta:

Edukator / voditelj treba unaprijed odabrati jedan gradski kvart i snimiti noćne fotografije tog područja koje je poznato većini sudionika.

Također treba pripremiti 5 ili 6 isprintanih karata tog mjesta i podijeliti ih sudionicima zajedno s fotografijama.

Koristeći vježbe za podjelu u skupine dostupnu u Modulu 2 ovog kurikuluma, podijelite sudionike u male skupine od 3 do 4 osobe, koje će raditi na istom kvartu.

Ako to nije moguće, formirajte skupine od sudionika iz istog grada i odaberite kvart (po mogućnosti onaj koji kasnije mogu posjetiti). Ako sudionici nisu iz tog kvarta, mogu ga istražiti pomoću Google karata.

Sudionicima podijelite raznobojne markere, isprintane karte, fotografije i papir. Objasnite im da trebaju izvršiti sljedeće zadatke, koristeći karte ili papir, ovisno o vrsti zadatka.

Pripremite popis zadataka unaprijed i podijelite ga svakoj skupini na zasebnom listu papira. Alternativno, možete sve zadatke zapisati na plakat (flipchart) ili ih prikazati na ekranu, ali je važno da svi zadaci budu vidljivi svim skupinama. Obavijestite sudionike da za ovu aktivnost imaju najviše jedan sat.

Aktivnost 1 | Urbana rasvjeta: od početaka do planiranja



Popis zadataka:

- Jeste li stanovnik ovog kvarta ili posjetitelj?
- Jednom bojom označite zelene površine, uključujući parkove ili mjesta na kojima ljudi najviše borave.
- Drugom bojom označite prepoznatljive ili simbolične zgrade.
- Trećom bojom označite točke pristupa javnom prijevozu.
- Označite najsvjetlija područja jednom bojom, a najmračnija drugom.
- Označite restorane, pubove i tržnice koji rade noću te posebno istaknite ona mjesta zbog kojih se osjećate sigurnije.
- Identificirajte urbane ustanove poput bolnica, sveučilišta ili državnih institucija, osobito one koje rade u noćnim smjenama.
- Ako poznajete taj kvart, naznačite koja područja doživljavate kao sigurna, a koja kao nesigurna noću.
- Označite koje aktivnosti obavljate danju na mjestima označenima jednom bojom, a koje noću. Koristite drugu boju i označite svoje rute kretanja.

Aktivnost 1 | Urbana rasvjeta: od početaka do planiranja

- **Slajd 5 - 30 min**

Nastavite rad u istim malim skupinama i predstavite sudionicima novi set pitanja, prikazan na plakatu (flipchartu) ili na ekranu. Ako su karte korištene u prethodnom koraku već ispunjene informacijama, podijelite im nove karte istih kvartova, kako bi mogli nastaviti s radom i dodavati nove podatke.

- Identificirajte najsvjetlije područje. Koje su aktivnosti povezane s tim prostorom? Je li to najposjećenije mjesto okupljanja?
- Identificirajte najmračnije područje. Koje se aktivnosti tamo odvijaju? Je li to područje povezano s osjećajem nesigurnosti?
- Procijenite jesu li područja pristupa javnom prijevozu dobro osvijetljena ili tamna.
- Za stanovnike grada: Koliko je svijetla ili tamna vaša pješačka ruta od kuće do stanice javnog prijevoza?
- Za one koji ne poznaju kvart: Potražite fotografije na internetu i pokušajte procijeniti koliko su osvijetljeni ili tamni putevi koji vode do stanica javnog prijevoza.

Aktivnost 1 | Urbana rasvjeta: od početaka do planiranja



PODRIJETLO JAVNE RASVJETE

- **Slajd 6 - 15 min**

Aktivnost: „Pojmovi i ključne točke“

Edukator/voditelj treba unaprijed pročitati preporučenu literaturu i bilješke priložene uz prezentaciju na slajdu 6, kako bi mogao održati kratki uvod o nastanku javne rasvjete, uzimajući u obzir ključne razvojne faze od 15. stoljeća do danas.

Florian, Maria-Cristina. *The Safety of Light: A Short History of Light in* Dostupno na poveznici: <https://www.archdaily.com/998418/the-safety-of-light-a-short-history-of-light-in-public-spaces>

Dostupno na poveznici: https://en.wikipedia.org/wiki/Gas_lighting#

Važne napomene koje treba istaknuti

- Svjetlo smo stvorili radi vlastite sigurnosti najprije pomoću vatre, a kasnije, razvojem gradova, uvođenjem uličnih lampi. Time smo pokušali noćne javne prostore učiniti sličnima dnevnim, što je ujedno označilo početak svjetlosnog onečišćenja.
- Mnoge politike teže povećanju rasvjete u javnim prostorima radi veće sigurnosti, no više svjetla ne znači nužno i veću sigurnost.
- Danas postoje različiti izvori svjetlosti, neki učinkovitiji od drugih. Međutim, bez obzira na njihovu učinkovitost, upravo ispravna usmjerenost svjetla uvelike sprječava onečišćenje.

Aktivnost 1 | Urbana rasvjeta: od početaka do planiranja

URBANI PLAN RASVJETE I SVJETLOSNI URBANIZAM:

- Slajd 7 - 15 min

Aktivnost: „Pojmovi i ključne točke“

Edukator/voditelj treba unaprijed pročitati preporučenu literaturu i bilješke priložene uz prezentaciju na slajdu 7 kako bi mogao održati kratki uvod o značenju Urbanog plana rasvjete ili svjetlosnog urbanizma.

Narboni, Roge. “From light urbanism to nocturnal urbanism”.

https://www.researchgate.net/publication/312062966_From_light_urbanism_to_nocturnal_urbanism.

Zielinska-Dabkowska, Karolina M. Urban lighting masterplan - origins, definitions, methodologies and collaborations.

<https://open.icm.edu.pl/items/1d3911d1-d70a-43d2-9564-edce3dfb4123>

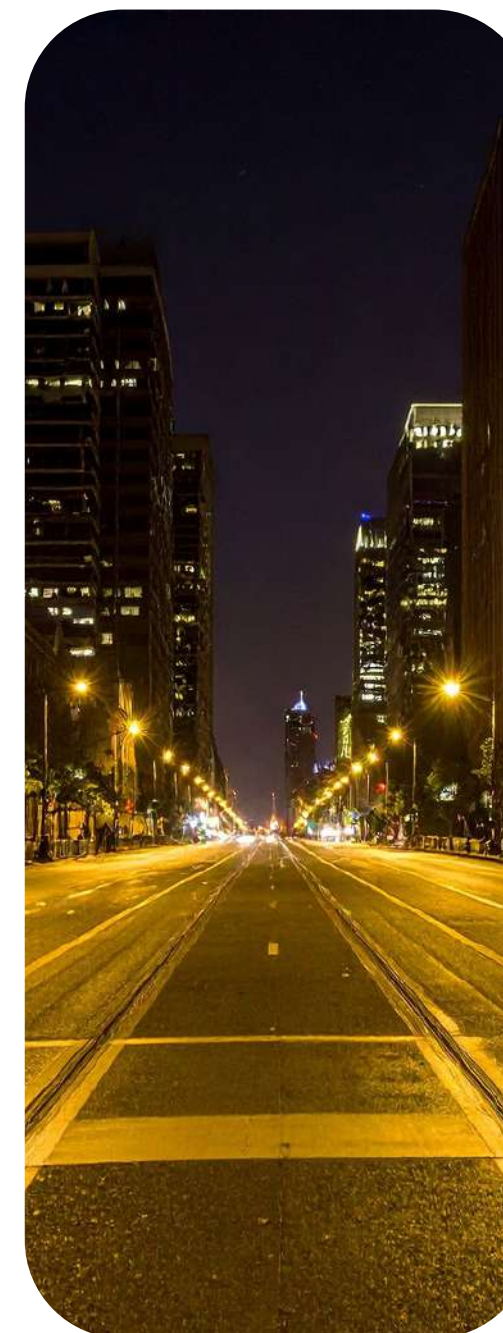
Lighting Master Plan Lyon

<https://www.lyon.fr/actions-et-projets/les-plans-daction-strategiques/le-plan-lumiere-prendre-soin-de-la-nuit>

Ottaviani, D., Conticelli, E., & Biscarini, C. (2024). Illuminazione e salute: uno studio comparativo dei Lighting

Masterplans. Temi ricorrenti e approcci condivisi. Servizi, Dotazioni Territoriali, Welfare E Cambiamenti

Sociodemografici. Atti Della XXV Conferenza Nazionale SIU., 08, 275-280. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14975226>





ZAŠTO SU SVJETLOSNI URBANIZAM I URBANI PLAN RASVJETE VAŽNI ZA GRADOVE?:

- **Slajd 8 - 15 min**

Aktivnost: „Pojmovi i ključne točke“ Edukator/voditelj treba unaprijed pročitati preporučenu literaturu i bilješke priložene uz prezentaciju na slajdu, kako bi mogao objasniti zašto je urbani plan rasvjete važan:

LUCI Declaration for the Future Urban Planning. [https://www.luciassociation.org/luci-](https://www.luciassociation.org/luci-publications/#!/morepublications:~:text=LUCI%20Declaration%20for%20the%20Future%20of%20Urban%20Lighting)

[publications/#!/morepublications:~:text=LUCI%20Declaration%20for%20the%20Future%20of%20Urban%20Lighting](https://www.luciassociation.org/luci-publications/#!/morepublications:~:text=LUCI%20Declaration%20for%20the%20Future%20of%20Urban%20Lighting)

Tondelli, S., Conticelli, E., Marzani, G., Kozlova, I., Slater, D., Bordonaro, E., McDaid, D., Burton-Page, M., Van Der Pol, J., & Brons, J. (2025). Urban lighting for health and wellbeing: new guidelines. LUCI Association. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15348443>



Razmišljanja za razmatranje:

- Povećanje sigurnosti građana smanjenjem noćnog kriminala, uz istovremeno poticanje gospodarskog razvoja, očuvanje prirode i stvaranje novih oblika noćnog života.
- Stvaranje jedinstvenog identiteta svakog grada.
- Sprječavanje svjetlosnog onečišćenja i smanjenje njegovog utjecaja na životinjski i biljni svijet.
- Ušteda energije primjenom suvremenih rasvjetnih rješenja koja odgovaraju stvarnim potrebama grada.
- Pomoć u definiranju uloge i svrhe svake gradske četvrti te organizaciji noćnog života grada.
- Smanjenje troškova održavanja korištenjem softvera za upravljanje urbanom rasvjetom.
- Promicanje kulturne baštine i poticanje turizma kroz uravnoteženu i estetski osmišljenu monumentalnu rasvjetu..

Aktivnost 2 | Tipologije i strategije urbane rasvjete



TRAJANJE:

180 minuta



MATERIJALI:

- Karte susjedstva
- Fotografije susjedstva
- Pisač u boji i papir (ako proračun dopušta)
- Prozirne folije (papir za preslikavanje)
- Flomasteri i obojene olovke
- Kartoni i ljepilo
- Prozirni obojeni papiri (celofan)
- Preporučene prezentacijske slike/slajdovi
- Baterijske svjetiljke, reflektori ili LED trake
- Materijali za svjetlosnu umjetnost (prilagodljivo prema proračunu)
- Izvori svjetla: male svjetiljke, lampe s kvačicama, LED lampice, svjetiljke na mobitelima (kao rezerva)
- Prozirni/reflektirajući materijali: paus papir, papir za pečenje, maramni papir, celofan, plastične fascikle, acetatne folije, mular (mylar), aluminijska folija
- Filteri u boji: obojene folije, celofan, markeri na acetatnim folijama
- Konstrukcijski materijali: karton, žica, bambusovi štapići, ljepljiva traka, kopče, štipaljke, konop, ljepilo u stiku
- Površine: bijeli ili neutralni zidovi, ploče od pjene, plahte za projekcije
- Crtanje/modeliranje: papir, markeri, olovke, škare, podloge za rezanje
- Dodatna oprema: mali zrcali, povećala, jednostavni prizmi
- Sigurnost: prednost dati LED svjetlima niske topline; ako se koriste lampe na mrežni napon, osigurati produžne kablove i zalijepiti kablove trakom.

Aktivnost 2 | Tipologije i strategije urbane rasvjete



METODE VREDNOVANJA:

Kvantitativna procjena putem kratkog kviza s četiri pitanja

1. Nabroji četiri vrste urbane rasvjete.
2. Opiši korake u izradi plana urbane rasvjete.
3. Koje su prednosti plana urbane rasvjete?
4. Kako plan urbane rasvjete pomaže u sprječavanju svjetlosnog onečišćenja?

Kvalitativna procjena:

- Vrednovanje prezentacija grupnih aktivnosti.

Aktivnost 2 | Tipologije i strategije urbane rasvjete



VRSTE URBANE RASVJETE – FUNKCIONALNA:

- Slajd 9 – Prema procjeni voditelja

- Slajd 10 - 15 min

Pregledajte slajd, bilješke i literaturu o funkcionalnoj urbanoj rasvjeti

- CIE 234:2019 – Vodič za glavno planiranje urbane rasvjete, koji pruža smjernice o temeljnim ciljevima i načelima povezanim s aspektima noćnog urbanog krajolika.
- CIE 150:2017 – dokument čiji je cilj ograničiti učinke prodorne svjetlosti na obližnje objekte te moguće negativne učinke na drveće i biljne vrste.
- CIE 115:2010 – Preporuke za osvjetljenje cesta za motorizirani i pješački promet
- Lokalni propisi (RETILAP – Kolumbija, Norma de Emisión de Luminosidad Artificial Generada por Alumbrado de Exteriores – Čile, EN 13201 – Europa)

Važno je naglasiti i razmotriti:

- Lokalni i međunarodni propisi o rasvjeti cesta i raskrižja osiguravaju sigurnost prometa te vizualnu udobnost za vozače, pješake i bicikliste.
- Potrebu za usklađenošću s lokalnim zahtjevima uz očuvanje urbanog okoliša. Funkcionalna rasvjeta treba biti usklađena s ostalim tipovima rasvjete, bez narušavanja svoje osnovne uloge u prostoru.

Aktivnost 2 | Tipologije i strategije urbane rasvjete



VRSTE URBANE RASVJETE – ARHITEKTONSKA I MONUMENTALNA RASVJETA

- **Slajd 11 - 15 min**

Pregledajte slajd, bilješke i literaturu o arhitektonskoj i monumentalnoj rasvjeti

Carta de Taxco https://www.academia.edu/33626484/Carta_taxco

Rodriguez Lorite, Miguel Ángel, Guía Eficiente de Monumentos. <https://www.madrid.org/bvirtual/BVCM015700.pdf>

Laganier, Vincent. “Lyon Ville Lumiere” <https://lightzoomlumiere.fr/wp-content/uploads/2013/11/Lyon-ville-lumi%C3%A8re-MondoArc23-2005-.pdf>



Nekoliko napomena za razmatranje:

- Rasvjetni prijedlozi mogu se razvijati i za suvremene građevine, ali se literatura uglavnom odnosi na zgrade arhitektonske baštine, budući da su one najstrože regulirane u pogledu osvjetljenja.
- Važno je razlikovati arhitektonsku rasvjetu (uglavnom statičnu ili s blagim promjenama) od medijske arhitekture, koja uključuje dinamične projekcije teksta ili slika.
- Rasvjeta ističe spomenike, pročelja i arhitektonske elemente, pomažući u stvaranju vizualnog identiteta. Potencijalne građevine za osvjetljavanje moraju se procijeniti prema njihovoj važnosti, koristeći kriterije poput funkcije, povijesnog značaja, izgleda, estetske kvalitete, simbolične vrijednosti, arhitektonskih obilježja, siluete, vidljivosti i promotivnog učinka. Također je potrebno provjeriti propise u okviru posebnih planova zaštite kulturne baštine.
- Za lokalitete kulturne baštine smještene u povijesnim središtima gradova potrebno je utvrditi čini li postojeća rasvjeta (uključujući rasvjetna tijela i temperaturu boje) dio povijesnog identiteta ili je potrebno provesti inventarizaciju postojećih instalacija.
- Svaka zgrada mora biti pojedinačno procijenjena kako bi se osiguralo da raspored kablova i rasvjetnih tijela ne uzrokuje fizičku štetu niti narušava povijesno značenje i tradicionalni izgled objekta.

VRSTE URBANE RASVJETE – ZELENA STRUKTURA

- Slajd 12 - 15 min

1. Pregledajte slajd, bilješke i literaturu o rasvjeti u zelenim strukturama
2. Annika K. Jägerbrand, Constantinos A. Bouroussis. Ecological Impact of Artificial Light at Night: Effective Strategies and Measures to Deal with Protected Species and Habitats.
https://www.researchgate.net/publication/351903870_Ecological_Impact_of_Artificial_Light_at_Night_Effective_Strategies_and_Measures_to_Deal_with_Protected_Species_and_Habitats
3. <https://darksky.org/resources/guides-and-how-tos/lighting-zones/>
4. Michele W McColgan, John D. Bullough, John Van Derlofske, Mark S. Rea, LESS: Luminarie Evaluation and Selection Systemstem.
<https://www.lrc.rpi.edu/programs/transportation/pdf/LRC-LESSReport.pdf>



Aktivnost 2 | Tipologije i strategije urbane rasvjete



Nekoliko napomena:

- Preporučuje se klasifikacija po zonama (vidi <https://darksky.org/resources/guides-and-how-tos/lighting-zones/>), uz precizno određivanje razina osvjetljenja i vrsta rasvjetnih tijela koje projektanti mogu koristiti u skladu s lokalnim zahtjevima i namjenom zelene površine.
- Potrebno je pregledati lokalne zakone o zaštiti okoliša, s naglaskom na osiguranje napretka u zaustavljanju gubitka biološke raznolikosti i poticanju njezina oporavka.
- Iako ne postoji međunarodni konsenzus o upravljanju zelenim površinama, a istraživanja o utjecaju određenih svjetlosnih spektara na faunu i floru još traju, mogu se primijeniti sljedeće opće preporuke: Rasvjeta na otvorenom treba koristiti energetski učinkovita rasvjetna tijela s hemisferičnim indeksom većim od 0%. Za javne vrtove preporučuje se rasvjeta niske energije i niske razine osvjetljenja. U ekološki osjetljivim područjima umjetna vanjska rasvjeta treba biti svedena na minimum i uključena samo kada je nužno. Svjetlo ne smije biti jače od potrebnog, a emisije plavog svjetla treba svesti na najmanju moguću mjeru (s temperaturom boje koja ne prelazi 3000 K).

VRSTE URBANE RASVJETE – SVJETLOSNA UMJETNOST

- Slajd 13 - 15 min

1. Pregledajte slajd, bilješke i literaturu o svjetlosnoj umjetnosti
2. Publikacija LUCI Light & Art Commission chaired by the City of Gothenburg. Light and Art in Public Spaces.
<https://www.luciassociation.org/wp-content/uploads/2024/02/LUCI-Publication-Light-Art-in-Public-Spaces.pdf>
3. Primjeri projekata svjetlosne umjetnosti u javnim prostorima:
<https://www.quartierdesspectacles.com/fr/portfolio/lumino>



Razmišljanja:

- Svjetlosna umjetnost predstavlja alat za revitalizaciju gradova, koji se može primijeniti u najsigurnijim, ali i u zapuštenim ili kritičnim područjima kako bi se privukli posjetitelji i potaknulo redovito korištenje tih prostora.
- Takve inicijative mogu postati poveznice između različitih lokacija ili gradskih četvrti te pridonijeti stvaranju ugodnijeg i živopisnijeg noćnog doživljaja.



Aktivnost 2 | Tipologije i strategije urbane rasvjete



DRUŠTVENA I KULTURNA PERSPEKTIVA SVJETLOSNOG URBANIZMA ILI URBANE RASVJETE:

- **Slajd 14 - 15 min**

1. Pregledajte slajd, bilješke i literaturu o pristupu urbanoj rasvjeti iz društvene perspektive, pri čemu je naglasak na stvarnim potrebama, a ne na rasipanju svjetla.
2. Edited by Don Slater, Elettra Bordonaro, Joanne Entwistle, with a contribution by Isabelle Corten. *Configuring Lighting*, The London School of Economics and Political Science, The London School Sociology, LSE Cities, King's College London, iGuzzini. *Social Lightscapes Workshops. Social research in design for lighting professionals* [https://www.iguzzini.com/news/download-social-lightscapes-workshops,-a-research-paper-by-configuring-light-\(lse\)/](https://www.iguzzini.com/news/download-social-lightscapes-workshops,-a-research-paper-by-configuring-light-(lse)/)
3. Edited by Dr Navaz Davouddian. *Urban Lighting for People: Evidence - Base Lighting Design for the Built Environment*. ISBN 978 1 85946 821 0/ 978 1 85946 822 7



Razmislite o sljedećem zajedno sa sudionicima

- Analizirajte različite potrebe, sociokulturne perspektive i prostorno planiranje.
- Potičite sudjelovanje građana u poboljšanju svjetlosnog okruženja i stvaranju boljih noćnih uvjeta.
- Svaka osoba ima svoje mišljenje o svjetlu, što gradu pruža priliku da uključi stanovnike u su kreiranje javnog prostora.
- Kvaliteta društvene interakcije u svakodnevnom životu široko je prepoznata kao ključan čimbenik u oblikovanju prostora.
- Tko zapravo koristi osvijetljeni prostor? Urbano osvjetljenje treba omogućiti neprekinuti prijelaz koji odgovara promjenjivom ljudskom ponašanju.

KORACI IZRADE URBANOG PLANA RASVJETE

- **Slajd 15 - 21, 45 min**

1. Pregledajte slajd, bilješke i literaturu s preporukama za izradu Plana urbane rasvjete

2. CIE 234:2019A Guide to Urban Lighting Masterplanning. ISBN 978-3-902842-16-9

<https://cie.co.at/publications/guide-urban-lighting-masterplanning>

3. Rēzija Sabīne Jurševska. Urban nightscapes and lighting master plans. Case study of Liepāja. <https://journals.llu.lv/laa/article/view/70>



Dodatno istražite ovu temu kroz sljedeće točke:

- Dijagnoza trenutnog stanja grada noću: prepoznavanje svijetlih i tamnih zona, stambenih, komercijalnih, sportskih i zelenih površina, gradskih orijentira, javnih ustanova, prometnih čvorišta te povijesnih ili zaštićenih građevina. Prije svega, razmotrite kako se naselje ili grad povezuje s ljudima tijekom noći.
- Kako razviti i komunicirati strategiju rasvjete? Na temelju jasno definiranog cilja i prepoznatih prilika moguće je osmisliti koncept koji omogućuje učinkovitu komunikaciju i provedbu strategije. (Pogledajte primjere prikazane na slajdovima.)



Aktivnost 2 | Tipologije i strategije urbane rasvjete



INICIJATIVE:

- Slajd 22-24, 60 minuta
- 1. Objasnite različite inicijative i razine koje se mogu razviti u okviru urbanog osvjetljenja te **potaknite sudionike na djelovanje**. Voditelj može odabrati jednu od dviju aktivnosti ili podijeliti grupu na dva dijela, pri čemu svaka skupina provodi po jednu inicijativu.
- 2. Za ovu temu proučite sljedeću literaturu:
- 3. Radionica „Urbanismo luz” (Urbano osvjetljenje) održana u Medellín u pod vodstvom dizajnera rasvjete Rogera Narbonija i Pascala Chautarda:
https://www.archdaily.co/co/758924/esbozo-de-un-plan-maestro-de-iluminacion-para-la-ciudad-de-medellin-y-el-valle-de-aburra-colombia?ad_campaign=normal-tag

Aktivnost 2 | Tipologije i strategije urbane rasvjete

Urbana svjetlosna akupunktura - 1 sat

(Ova se aktivnost preporučuje skupinama studenata s naprednijim znanjem iz arhitekture i urbanističkog planiranja.)

Podijelite sudionike u male skupine od 3 do 4 osobe. Njihov je zadatak raditi na fotografijama i kartama, odgovarajući na sljedeća pitanja. Zadatak možete isprintati i podijeliti svakoj skupini, ili ga prikazati na plakatu (flipchartu) ili na ekranu. Za izvođenje predvidite 45 minuta.

- Odaberite trg, park ili prepoznatljivo mjesto u kvartu koji ste analizirali na prethodnoj radionici. Sukladno potrebama i kontekstu, kakvu biste rasvjetu primijenili u javnom prostoru? Označite na karti kako biste željeli da to područje bude osvijetljeno, definirajte zone koje trebaju ostati tamne i istaknite točke privlačnosti u gradu tijekom noći.
- Odaberite koncept koji predstavlja tu dinamiku ili upotrijebite boje kako biste označili različite razine osvjetljenja koje želite za područje na karti ili na fotografiji koja odražava noćni izgled koji želite postići. Umjetno svjetlo produljuje vrijeme aktivnosti; kroz boje, kontraste, smjerove i intenzitete ono naglašava, organizira i stvara doživljaj prostora. Kako biste željeli da ljudi dožive svjetlo na tom mjestu?
- Koristite fotografije kao vodič i ilustrirajte kako bi izgledala noćna slika vašeg prijedloga. Ako imate potrebne alate, fotografije možete i digitalno urediti. Na karti označite kako mislite da bi se ljudi kretali i koristili prostor koji zauzimaju.

Kada završe zadatak, zamolite sudionike da svoje crteže izlože na zid ili objese na špagu te tako naprave zajedničku izložbu rezultata. Predvidite 5 minuta da svi prođu i pogledaju radove ostalih skupina. Zatim se vratite u raspravu i postavite pitanja poput: što su naučili iz ove vježbe i kako mogu primijeniti stečeno znanje. Također ih možete pitati što bi promijenili ili dodali na crtežima drugih skupina te što o njima misle. Za završnu raspravu predvidite 10 minuta.

Aktivnost 2 | Tipologije i strategije urbane rasvjete

Svjetlosna umjetnost - 1 sat

Projekt male skupine: osmišljavanje svjetlosnih rješenja za javni prostor

Svrha aktivnosti:

- Stvoriti zajedničko umjetničko djelo temeljeno na svjetlu koje simbolizira rješenje za stvarni problem u javnom prostoru.
- Razvijati kreativno rješavanje problema, vizualnu komunikaciju, timski rad i iterativni dizajn.
- Razmisliti o iskustvu kroz Kolbov ciklus iskustvenog učenja.



Opis po koracima:

1) Uvod i postavljanje okvira (5 minuta)

- Objasnite izazov: osmislite umjetničko djelo temeljeno na svjetlu koje poetski prikazuje rješenje za stvarni problem u kvartu ili javnom prostoru (npr. sigurnost noću, otpad, manjak zelenila, izolacija, orijentacija u prostoru).
- Naglasite istraživanje i eksperimentiranje: kontrast, sjena, prozirnost, boja, refleksija.

2) Formiranje malih grupa (5 minuta)

- Podijelite sudionike u skupine od 3 do 4 osobe. Svaka skupina ima sljedeće uloge (sudionici ih mogu rotirati prema potrebi):
 - Mapa problema: prikuplja priče i probleme iz kvarta.
 - Vizualni kompozitor: skicira i raspoređuje materijale.
 - Redatelj svjetla: ispituje kutove, intenzitet i filtere svjetla.
 - Dokumentarist/prezentator: bilježi fotografije i bilješke te priprema prezentaciju.

Aktivnost 2 | Tipologije i strategije urbane rasvjete

3) Konkretno iskustvo (10 minuta)

Svaka skupina ima zadatak osmisliti projekt svjetlosne umjetnosti za svoj kvart. Sudionicima podijelite upute u tiskanom obliku ili ih prikažite na ploči/ekranu:

- Zamislite poetski koncept ili sliku koja predstavlja rješenje nekog problema u javnom prostoru (npr. „svjetlosne vrpce kao sigurne staze“, „vrt sjena koji oživljava sive površine“)
- Kako se taj problem može riješiti?
- Kako ga možete prikazati? Nacrtajte, izradite model ili ga oblikujte kao skulpturu.
- Kako svjetlo djeluje s ovim konceptom? Istražite – poigrajte se kontrastima, prozirnošću i bojom!

4) Izrada i prototip (15 minuta)

- Izradite mali model svog svjetlosnog projekta.
- Isprobajte više postavki osvjetljenja:
 - Pomaknite svjetla bliže ili dalje, mijenjajte njihovu visinu, dodajte filtre.
 - Zabilježite kako se slika mijenja i što najbolje prenosi ideju.
- Snimate završne fotografije ili kratki video za dokumentaciju projekta.

5) Izložba: mini-galerija (10 minuta)

- Svaka skupina predstavlja svoj rad:
 - Problem javnog prostora i poetsko rješenje koje su osmislili.
 - Na koji način svjetlo transformira njihovo djelo (uz kratku demonstraciju svjetla).
- Jedan ključni uvid koji su stekli tijekom procesa.

Aktivnost 2 | Tipologije i strategije urbane rasvjete

6) Završna rasprava (15 minuta)

Pokrenite raspravu uz sljedeća pitanja:

- Što ste izradili i kako se ponašalo pod različitim uvjetima osvjetljenja?
- Koji su materijali i položaji svjetla stvorili najuvjerljivije efekte?
- Kako se raspoloženje ili poruka djela mijenjala s bojom, intenzitetom ili kutom svjetla?
- Što vas je iznenadilo tijekom testiranja ili šetnje kroz galeriju?
- Koje ste principe o svjetlu i percepciji otkrili? (npr. naglašavanje rubova kosim svjetlom, odnos prozirnosti i neprozirnosti, miješanje boja)
- Kako poetska metafora može pomoći u prenošenju složenog rješenja za javni prostor?
- Kad biste ovaj projekt proširili na svoj kvart, što biste promijenili u materijalima, postavu ili interakciji?
- Osmislite jedan brzi test u stvarnom okruženju koji biste mogli provesti u idućih tjedan dana (npr. privremena projekcija na zid, staza s lampionima, anketa u zajednici).



Aktivnost 2 | Tipologije i strategije urbane rasvjete

Savjeti za voditelja

- Osigurajte sigurnost: koristite LED svjetla, izbjegavajte vrela žarulje, zalijepite kabele, održavajte slobodne prolaze u polumraku.
- Potaknite promišljenost: ograničite skupine na najviše dva izvora svjetla odjednom.
- Potičite ravnopravno sudjelovanje: rotirajte uloge, koristite kratke vremenske okvire za razmjenu mišljenja ("1 min razmisli - 2 min podijeli").
- Ponudite tematske poticaje: sigurnost, orijentacija, gostoljubivost prostora, briga za okoliš, igra, identitet zajednice.
- Koristite materijale visokog kontrasta i taktilne elemente.
- Omogućite rad sjedeći i prilagodbu visine izvora svjetla.
- Tijekom izložbe omogućite i verbalne opise.
- Dopustite digitalno skiciranje ili korištenje AR aplikacija s lampom ako su potrebne motoričke prilagodbe..

Prilagodbe za rad s malim/bez proračuna

- Koristite svjetiljke mobitela i papirnate filtere obojane flomasterima.
- Reciklirajte prozirnu ambalažu, plastične boce i aluminijsku foliju.
- Projicirajte na bijelu plahu ili zid hodnika.

Neobavezno: dokumentacija – sastavite zbirku fotografija i koncepata s kratkim opisima.



Modul 5

Zajedničko djelovanje zajednice i višerazinska upravljačka struktura

Modul 5

Zajedničko djelovanje zajednice i višerazinska upravljačka struktura

Ovaj modul sudionicima pruža alate za kolektivno djelovanje protiv svjetlosnog onečišćenja putem komunikacijskih, upravljačkih i voditeljskih strategija. Nadovezujući se na temeljne koncepte predstavljene u prethodnim modulima, naglasak je stavljen na snagu inicijativa koje pokreću zajednice te na međusektorsku koordinaciju u promicanju svijesti i provedbi održivih praksi rasvjete.

Sudionici će istražiti kako osmisliti učinkovite komunikacijske kampanje, razumjeti strukturu i uloge povezane s noćnim upravljanjem te naučiti izrađivati praktične instrumente poput pravilnika, natječaja i projekata rasvjete. Kroz studije slučaja iz različitih zemalja i organizacija polaznici stječu uvid u stvarne primjere suradničkog upravljanja i zagovaranja.

Na kraju, modul vodi sudionike u izradi uvjerljivog izlaganja koristeći okvir „Javne naracije” (Public Narrative). Ova završna vježba jača njihovu sposobnost uključivanja drugih u smislen dijalog i poticanje zajedničkog djelovanja na zaštiti noćnog neba. Modul kombinira teorijske sadržaje s praktičnim aktivnostima u okviru programa koji traje ukupno 6,5 sati.

Modul 5



Ciljevi:

- Ojačati razumijevanje svjetlosnog onečišćenja i njegovih učinaka kroz komunikacijske strategije i kampanje pod vodstvom zajednice..
- Razviti prijedloge i alate za zagovaranje – poput inicijativa upravljanja, pravilnika i uvjerljivih izlaganja – radi poticanja višerazinske suradnje u sprječavanju i ublažavanju svjetlosnog onečišćenja.



Planirani ishodi učenja:

Na kraju ovog modula, sudionici će moći:

1. Prepoznati i opisati ključne pojmove i vrste svjetlosnog onečišćenja, razumjeti njegove učinke u lokalnom kontekstu te promišljati o svakodnevnim situacijama u kojima se ono pojavljuje.
2. Osmisliti komunikacijsku kampanju usmjerenu na podizanje svijesti o svjetlosnom onečišćenju, koristeći jednostavan jezik i strategije prilagođene kontekstu.
3. Analizirati uloge uključene u noćno upravljanje te sudjelovati u simulaciji strategije vise dioničkog upravljanja s ciljem rješavanja problema svjetlosnog onečišćenja.
4. Strukturirati osnovni prijedlog (pravilo, natječaj ili projekt) za sprječavanje ili ublažavanje svjetlosnog onečišćenja, uzimajući u obzir njegove sastavne dijelove i svrhu.
5. Izraditi i predstaviti govor temeljen na javnoj naraciji koji prenosi zajednički cilj i potiče druge na djelovanje protiv svjetlosnog onečišćenja.



Trajanje:

6 sati i 30 minuta

Modul 5

Teorijske osnove	Vođeno i učenje temeljeno na radu	Samostalno učenje	UKUPNO
Aktivnost 1: Kratki sažetak	45 minuta	15 minuta	1 sat
Aktivnost 2: Komunikacijske kampanje	45 minuta	45 minuta	1 sat i 30 minuta
Aktivnost 3: Upravljanje i uloge	45 minuta	45 minuta	1 sat i 30 minuta
Aktivnost 4: Kako strukturirati prijedlog?	45 minuta	45 minuta	1 sat i 30 minuta
Aktivnost 5: Izrada uvjerljivog izlaganja	15 minuta	45 minuta	1 sat
			6 sat i 30 minuta

Modul 5



Literatura i nastavni materijali za realizaciju modula:

- **Prezentacija:** Poveznica na prezentaciju za vođeno učenje svih poglavlja modula 4. U bilješkama za predavača nalaze se i poveznice za dublje proučavanje tema obrađenih na svakom slajdu.
<https://docs.google.com/presentation/d/1DomjM0s6ThB6sVyF2Y832QWfUDoQaHb1/edit?usp=sharing&ouid=110820941423954766874&rtpof=true&sd=true>
- **Aktivnosti:** Uključene su poveznice na predložene formate za aktivnosti temeljene na radu. Ovi su formati namijenjeni i grupnom i samostalnom radu, a nastavnik tijekom rada odgovara na pitanja kako bi se osiguralo postizanje ciljeva svake aktivnosti.
- **Formati za aktivnosti 1, 2, 3** – ispis veličine 70 cm × 50 cm:
https://docs.google.com/presentation/d/1NYS3DfTDV7_KRnh8gSCvqGVUPPNE6aje/edit?usp=sharing&ouid=110820941423954766874&rtpof=true&sd=true
- **Kartice za aktivnost 2** – ispis veličine A4: <https://docs.google.com/presentation/d/1UFk7qzcDfcF1pKAYw9xy6X5im5imd95a/edit?usp=sharing&ouid=110820941423954766874&rtpof=true&sd=true>
- **Formati za aktivnosti 3 i 4** – ispis veličine A4: <https://docs.google.com/presentation/d/1DGi5cSGnAyRrXhtu6x8OoPWpGQwBG-QF/edit?usp=sharing&ouid=110820941423954766874&rtpof=true&sd=true>

Modul 5

Aktivnost : Kratki sažetak

- **Cuervo, F., Restrepo D., Maya L. (2025). Luminis Harmonia: Targeted Strategies for Sustainable VET Lighting Practices**

Pregled: Istraživačko izvješće o svjetlosnom onečišćenju sadrži opći prikaz teme te analizu situacije u Njemačkoj, Estoniji, Hrvatskoj i Kolumbiji. https://drive.google.com/file/d/1vAiOsBvgWVploelgYbZAuglXUifXqEBB/view?usp=share_link

- **Royal Society of New Zealand (2018). Impacts of artificial blue light on health and environment** Pregled: Ovaj dokument sažima izvore umjetnog plavog svjetla, njihove učinke na ljudsko zdravlje i okoliš te predlaže mjere za smanjenje štetnih učinaka plavog svjetla na noćno nebo. <https://www.royalsociety.org.nz/assets/Uploads/Blue-light-Aotearoa-evidence-summary.pdf>

Aktivnost: Komunikacijske kampanje

- **ARUP (2015). Cities Alive: Rethinking the shades of night**

Pregled: „Izvješće istražuje budućnost gradova noću i ulogu rasvjete u stvaranju zdravih, uključivih i održivih urbanih sredina. Naglasak je na kontekstualnom dizajnu i cjelovitoj integraciji rasvjetne infrastrukture u urbano tkivo“. <https://www.arup.com/insights/cities-alive-rethinking-the-shades-of-night/>

- **Kolovea, K. (2020). The lighting police**

Pregled: Inicijativa zajednice koja „osvjetljava važnost pravilne rasvjete u našim životima“. Internetska stranica sadrži videozapise i slike kao edukativni materijal o svjetlosnom onečišćenju i povezanim temama. <https://thelightingpolice.org/about-tlp/>

Modul 5

Aktivnost: Upravljanje i uloge

a. **Nighttime.org (2023) Nighttime Advocacy Map**

Pregled: Internetska stranica okuplja različite urede i voditelje noćnog upravljanja širom svijeta. Karte prikazuju različite oblike upravljanja, podijeljene na: (a) urede unutar gradske uprave i (b) nevladine skupine.

<https://www.nighttime.org/map/>

a. **Posh. (2024) NYC's First Mayor of Nightlife, Ariel Palitz**

Pregled: U videozapisu (38:37) Ariel Palitz, prva „gradonačelnica noćnog života“ New Yorka, govori o svom putu do ove funkcije, glavnim izazovima i lekcijama u povezivanju različitih dionika noćnog ekosustava.

<https://www.youtube.com/watch?v=F8U14b7-krs>

a. **Reia, J. (2023) Amsterdam was the first city in the world to hire a ‘Night Mayor’—now the practice is catching on as cities look for help governing after dark**

Pregled: Članak istražuje nastanak uloge „noćnog gradonačelnika“ i izazove s kojima se ti lideri suočavaju u upravljanju gradskim noćnim životom.

<https://fortune.com/2023/05/30/night-mayors-24-hour-cities-nocturnal-governance-rising/>

a. **Seijas, A (2016). 4 razones por las que Cali ahora tiene un Gerente de la Noche**

Pregled: Blog opisuje razloge uvođenja funkcije „noćnog menadžera“ u gradu Cali, njegove glavne odgovornosti i prve aktivnosti.

<https://blogs.iadb.org/ciudades-sostenibles/es/cali-2/>

a. **Seijas, A., Zebrowski, M. (2025). Who owns the night? A deep dive into Nocturnal Cities**

Pregled: Intervju s Andreinom Seijas, stručnjakinjom za noćno urbano upravljanje, o višedimenzionalnosti noći, razvoju sustava upravljanja i zajedničkim izazovima u planiranju ovog dijela dana.

<https://www.urbcast.pl/blog/nocturnalcities>

Modul 5

Aktivnost: Izrada uvjerljivog izlaganja

a. Villalobos, P. (2022). Noche Zero 10 years Embracing the Darkness & Design for the Night

Pregled: Video (27:20) prikazuje inicijativu Noche Zero. Paulina Villalobos objašnjava izazove svjetlosnog onečišćenja, trenutnu situaciju i ključne smjernice za izradu kvalitetnih prijedloga rasvjetnih rješenja.

<https://www.youtube.com/watch?v=Po9mRZzjjck>

- **Ganz, M. Public Narrative Participant Guide**

Pregled: Vodič korak po korak za praksu „javne naracije“. Objašnjava što je javna naracija, njezine ključne elemente – priču o sebi, priču o nama i priču o sadašnjem trenutku – te uključuje radne listove za praktične vježbe.

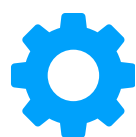
<https://www.ndi.org/sites/default/files/Public%20Narrative%20Participant%20Guide.pdf>

Aktivnost 1 | Kratki sažetak



TRAJANJE:

1 sat



MATERIJALI:

- Prezentacijski materijali za Aktivnost 1
- Računalo i projektor s pristupom internetu
- Ispisane ili digitalne slike četiri glavne vrste svjetlosnog onečišćenja (po mogućnosti s lokalnim primjerima)
- Ploča (flipchart) i markeri (neobavezno)
- Bilježnice ili digitalni uređaji za vođenje bilješki



METODE VREDNOVANJA:

- **Sudjelovanje u aktivnostima ponavljanja:** Voditelj će procijeniti aktivno sudjelovanje polaznika tijekom aktivnosti, posebno njihov doprinos pri prisjećanju i povezivanju ključnih pojmova iz prethodnih modula (svjetlosno onečišćenje, učinci, dijagnoza i rješenja).
- **Integracija pojmova:** Procjena će se temeljiti na sposobnost polaznika da povežu glavne ideje o okolišnim, tehničkim i upravljačkim aspektima svjetlosnog onečišćenja, pokazujući cjelovito razumijevanje teme.

Aktivnost 1 | Kratki sažetak



VOĐENO UČENJE (45 MINUTA)

Korak 1: Uvod i početna interakcija (15 min)

Aktivnost: "Sažetak o svjetlosnom onečišćenju"

1. Upoznajte sudionike s modulom Zajedničko djelovanje i višerazinsko upravljanje te temama koje će biti obrađene tijekom sesije.
2. Kao uvodnu aktivnost zamolite sudionike da se predstave imenom, svojom ulogom (student, donositelj odluka, predstavnik zajednice i sl.) te da opišu svjetlosno onečišćenje jednom riječju.
3. Voditelj povezuje izgovorene riječi sa sažetim pregledom pojma svjetlosnog onečišćenja.

Korak 2: Sažetak o svjetlosnom onečišćenju (30 min)

Aktivnost: „Osnovni pojmovi naučeni u prethodnim modulima“

1. Objasnite da je glavna svrha urbane rasvjete oživjeti javne prostore okupljanja, poput parkova i trgova, te da zbog toga svjetlo mora biti pravilno usmjereno i postavljeno ondje gdje je potrebno.
2. Povežite svrhu urbane rasvjete s definicijom svjetlosnog onečišćenja i naglasite da se ono najčešće pojavljuje kada je svjetlo pogrešno usmjereno ili postavljeno ondje gdje nije potrebno.
3. Predstavite četiri osnovne tipologije svjetlosnog onečišćenja: svjetlosni sjaj neba, odsjaj, prodor svjetla i plavi svjetlosni spektar. Razmislite zajedno o primjerima tih pojava u vašem gradu ili mjestu. Istaknite da, iako plavi svjetlosni spektar nije uvijek najočitiji, on ima značajan utjecaj na ponašanje i fiziologiju različitih organizama.
4. Objasnite četiri glavna učinka svjetlosnog onečišćenja te raspravite o tome koji su učinci najčešći u vašem okruženju.

Napomena: Prije početka aktivnosti, voditelj može odabrati nekoliko fotografija koje prikazuju četiri glavne vrste svjetlosnog onečišćenja i uključiti ih u prezentaciju kako bi sudionicima približio lokalne primjere koji su im prepoznatljivi i razumljiviji.

Aktivnost 1 | Kratki sažetak



UČENJE TEMELJENO NA RADU (15 MINUTA)

- Metodologija: Pitanja i odgovori.

Nakon prezentacije sažetka o svjetlosnom onečišćenju, voditelj potiče raspravu kako bi provjerio razumijevanje definicije, tipologija i glavnih učinaka svjetlosnog onečišćenja i postavlja pitanja poput:

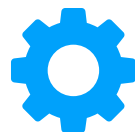
- Mislite li da postoje još neke vrste ili učinci svjetlosnog onečišćenja osim navedenih?
- Jesu li vam osnovni pojmovi svjetlosnog onečišćenja jasni?
- Možete li navesti neke primjere svjetlosnog onečišćenja u vašem gradu ili mjestu?

Aktivnost 2 | Komunikacijske kampanje



TRAJANJE:

1 sat i 30 minuta



MATERIJALI:

- Prezentacija za Aktivnost 1.
- Računalo i projektor s pristupom internetu.
- Pristup vanjskim platformama i materijalima:
 1. The Lighting Police
 2. Cities Alive – ARUP Izvješće
 3. The Lighting Police Instagram
- Format za ispis aktivnosti komunikacijske kampanje (70 cm x 50 cm):
- Flomasteri, bojice ili drugi materijali za izradu dizajna kampanje
- Papir ili digitalni alati za izradu i prezentaciju kampanje.

Aktivnost 2 | Komunikacijske kampanje



METODE VREDNOVANJA:

- **Sudjelovanje i suradnja:**

Voditelj će procijeniti uključenost svakog sudionika u grupne rasprave i timski rad tijekom osmišljavanja komunikacijske kampanje.

- **Kreativnost i relevantnost:**

Procjena će se usmjeriti na to koliko učinkovito kampanja prenosi svoju poruku o svjetlosnom onečišćenju, koristeći jasan, pristupačan jezik i odgovarajuće komunikacijske kanale (npr. plakati, društvene mreže, javni govori).

- **Jasnoća poruke:**

Voditelj će procijeniti koliko dobro kampanja prepoznaje svoju ciljnu publiku, definira ključnu poruku i predlaže realne akcije za podizanje svijesti ili promjenu ponašanja.

Aktivnost 2 | Komunikacijske kampanje



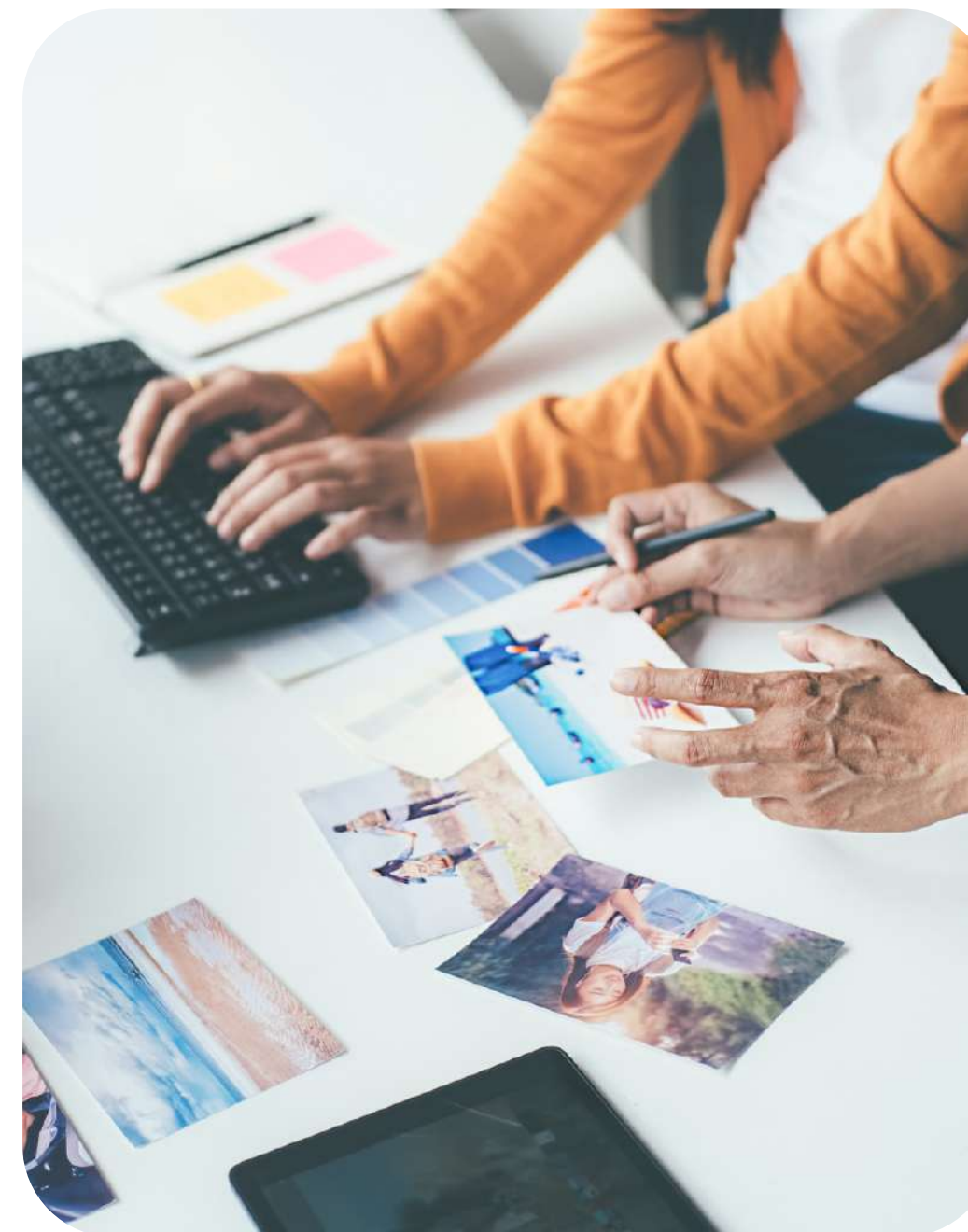
VOĐENO UČENJE (45 MINUTA)

Korak 1: Objašnjenje komunikacijskih kampanja (10 min)

Aktivnost: "Pojmovi i ključne točke"

1. U uvodu objasnite značenje pojma „jednostavan jezik” i naglasite da je to ključan element za povezivanje s interesima drugih ljudi i poticanje zajedničkog djelovanja. Istaknite važnost prevođenja tehničkog pojma svjetlosnog onečišćenja u jednostavne i razumljive definicije.
2. Predstavite pet ključnih koraka za izradu komunikacijske kampanje (definirati svrhu, postaviti poruku, odrediti ciljnu skupinu, odabrati komunikacijski kanal, odrediti poziv na djelovanje) koje čine strukturu komunikacijske kampanje, pritom se osvrćući na pitanja prikazana u prezentaciji (slajd 12). Zatim objasnite da se jednostavan jezik mora primjenjivati u svim fazama komunikacijske kampanje te da je glavni cilj takvih kampanja stvaranje zapamćene, dojmljive poruke. U tome može pomoći prikazivanje ljudi u stvarnim situacijama putem fotografija, grafika ili svakodnevnih primjera.

Napomena: Prije početka aktivnosti preporučuje se da edukator i sudionici istraže nekoliko komunikacijskih kampanja vezanih uz svjetlosno onečišćenje koje smatraju zanimljivima te da ih donesu kao inspiraciju za dio aktivnosti temeljenih na praktičnom radu.



Aktivnost 2 | Komunikacijske kampanje

Korak 2: Primjeri komunikacijskih kampanja (35 min)

Aktivnost: "Zajednička platforma"

1. Predstavite prvi primjer – “The Lighting Police”. Naglasite kako je ova suradnička platforma organski rasla, najprije kao virtualno mjesto za povezivanje ljudi koji dijele zanimanje i svijest o svjetlosnom onečišćenju, a danas kao organizacija koja promiče edukativne aktivnosti putem događanja i zajedničkih susreta.
2. Otvorite Instagram profil i istražite objave i istaknute priče koje se odnose na vašu zemlju, ili ako vaša zemlja nije zastupljena, odaberite mjesto s usporedivim kontekstom. Istaknite način na koji ova platforma stvara prostor u kojem svatko može podijeliti svoja iskustva ili zabrinutosti i zajednički djelovati na podizanju svijesti o svjetlosnom onečišćenju. Poveznica
3. Objasnite dva primjera komunikacijskih kampanja na ovoj platformi.

Prvi, pod nazivom “**Say it with Light Challenge**”, globalni je izazov u kojem su sudionici mogli odabrati prepoznatljivu znamenitost i nacrtati skicu prijedloga rasvjete koja koristi svjetlo kao poruku, postavljajući ga na odgovarajuće mjesto.

- Drugi primjer je rubrika pod nazivom “**TLP Lighting Tips**”, u kojoj The Lighting Police putem jednostavnih skica objašnjava pojmove vezane uz svjetlosno onečišćenje, prikazujući pogrešan i ispravan način osvjetljavanja. Naglasite jednostavnost i jasnoću tih prikaza koji ljudima omogućuju brzo razumijevanje tehničkih koncepata..



Aktivnost 2 | Komunikacijske kampanje

Aktivnost: "Stručno znanje"

1. Predstavite drugi primjer – "ARUP". Istaknite kako ova konzultantska tvrtka stavlja tehničko znanje stečeno godinama iskustva u projektiranju i izgradnji infrastrukture na raspolaganje svima, putem radionica i izvješća koja su javno i besplatno dostupna.
2. Pustite videozapis radionice o noćnom dizajnu rasvjete (trajanje 58 sekundi). Naglasite način na koji ARUP podučava „rječnik svjetla“ kroz radionice po principu „učenje kroz rad“, te istaknite kako ARUP omogućuje široj javnosti pristup sažetom pregledu radionice putem kratkih videa s jasnim i razumljivim pripovjednim stilom.
3. Pokažite izvješće "Cities Alive: Rethinking the Shades of Night" i objasnite kako ARUP kombinira tehničke informacije s jednostavnim grafičkim prikazima, tako da čitatelj, ovisno o svom stupnju znanja, može dublje proučiti tekst ili se samo usredotočiti na objašnjavajuće grafike kako bi razumio glavne pojmove. Ovakav pristup omogućuje različitim skupinama ljudi, od početnika do stručnjaka, pristup tehničkim informacijama na razumljiv način.

Aktivnost: "Kratke, pametne priče"

1. Predstavite treći primjer "Noctua". Istaknite kako Noctua uspijeva postići da svatko tko posjeti njihovu mrežnu stranicu, osim što može istražiti njihove profesionalne usluge, istodobno razumije i važnost dizajna rasvjete kroz kratku priču.
2. Pročitajte naglas tri slajda s kratkom pričom o noći i analizirajte kako Noctua pomoću slika uspijeva prenijeti poruku o važnosti postavljanja svjetla na odgovarajuće mjesto, kako bi se spriječilo ometanje prirode i okolnog ekosustava.
3. Istaknite kratke rečenice napisane jednostavnim jezikom te jasne i izražajne slike koje omogućuju gledateljima da lako razumiju priču i njezinu glavnu poruku.

Aktivnost 2 | Komunikacijske kampanje

Aktivnost: "Rezime"

1. Predstavite ključne točke iz tri primjera i naglasite da bez obzira na to koju ulogu pojedinac ili organizacija ima, postoji mnogo načina za podizanje svijesti o svjetlosnom onečišćenju.
2. Pitajte sudionike imaju li pitanja o prikazanim primjerima ili žele li podijeliti ruga zapažanja i naučene lekcije iz tih primjera.

Aktivnost 2 | Komunikacijske kampanje

UČENJE TEMELJENO NA RADU (45 MINUTA)

Aktivnost: Format komunikacijske kampanje

1. Nakon predstavljanja slajdova o tome kako strukturirati komunikacijsku kampanju i prikazanih primjera, pozovite sudionike da osmisle vlastitu komunikacijsku kampanju. Ovisno o veličini grupe, sudionici mogu raditi u timovima od 3 do 5 osoba. Ako je grupa vrlo mala, mogu raditi individualno.

Predstavite strukturu formata:

1. Lijevi dio formata namijenjen je za strukturiranje prijedloga komunikacijske kampanje, pri čemu je navedenih pet ključnih točaka koje svaka osoba ili tim mora popuniti. (15 minuta)
2. U desnom dijelu formata sudionici trebaju uključiti svoj prijedlog komunikacijske kampanje. Mogu ga nacrtati i/ili opisati tekstualno. (15 minuta)



Aktivnost 2 | Komunikacijske kampanje

Na kraju, svaki tim ili pojedinac ima 2 do 3 minute za predstavljanje svog prijedloga komunikacijske kampanje (vrijeme se može prilagoditi prema broju sudionika). Osigurajte vrijeme za povratne informacije svakom timu, od strane edukatora i ostalih sudionika. Aktivnost završite raspravom i osvrtom koristeći sva ili neka od sljedećih pitanja (ovisno o raspoloživom vremenu):

- Koji je bio cilj i ciljna publika vašeg tima, u jednoj rečenici?
- Koja vam je od pet ključnih točaka bila najlakša, a koja najizazovnija za ispuniti?
- Koje ste odluke donijeli u desnom dijelu formata (poruka, kanal, vizuali) i zašto?
- Kako su vremenska ograničenja utjecala na vaše odluke ili opseg kampanje?
- Kakvu ste povratnu informaciju dobili od kolega i edukatora? Što vam je ostalo u sjećanju?
- Kako je vaš tim surađivao i donosio odluke? Jesu li se prirodno pojavile određene uloge?
- U kojem ste dijelu osjećali najviše samopouzdanja, a gdje se pojavila nesigurnost?
- Na koje ste pretpostavke o publici ili kanalima naišli tijekom rada?
- Gledajući druge prijedloge, što vam je privuklo pažnju ili vas iznenadilo?
- Ako ste radili samostalno: što je bilo drugačije u odnosu na to kako obično planirate komunikaciju?
- Koji su elementi ključni za jasnu i uvjerljivu kampanju – i zašto?
- Kako vam je pet ključnih točaka pomoglo ili ograničilo razmišljanje? Biste li nešto dodali ili promijenili?
- Koji se kriteriji sada čine najkorisnijima za procjenu kampanje (npr. razumijevanje publike, fokusirana poruka, usklađenost kanala i poruke, mjerljivi ciljevi)?
- Koje ste obrasce primijetili kod najuspješnijih prijedloga (npr. jasno definirani problem, precizno ciljanje, izvedivi kanali, dosljedan ton)?
- Kako se ova vježba povezuje s ranije prikazanim okvirima i primjerima? Koji su principi potvrđeni, a koji dovedeni u pitanje?

Aktivnost 2 | Komunikacijske kampanje

- Da ste imali još 15 minuta, što biste prvo doradili i kako?
- Koji biste konkretan test ili metodu praćenja proveli u prvom tjednu nakon pokretanja kampanje?
- Što ćete napraviti drugačije u svom sljedećem stvarnom projektu ili prezentaciji kampanje?

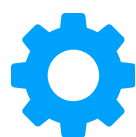
Napomena: Tijekom učenja temeljenog na radu, instruktor će obilaziti svaku grupu, voditi proces i podsjećati sudionike na preostalo vrijeme kako bi ostvarili cilj vježbe. Format je dizajniran za ispis u veličini od 70 centimetara širine i 50 centimetara duljine.

Aktivnost 3 | Upravljanje i uloge



TRAJANJE:

1 sati i 30 minuta



MATERIJALI:

- Prezentacija za Aktivnost 2.
- Računalo i projektor s pristupom internetu

- Pristup vanjskim izvorima:

Mapa noćnog zagovaranja (Nighttime Advocacy Map).

1. OPCC web
2. Global Nighttime Recovery Plan
3. Global Nighttime Manifesto (PDF).
4. Noche Zero video

- Kartice s ulogama za aktivnost igranja uloga (format A4): Role cards link
- Format za grupni rad (70cm x 50cm): Group format link



METODE VREDNOVANJA:

- **Vježba mapiranja uloga:**

Procjena će se usmjeriti na to koliko točno i logično sudionici raspoređuju odgovornosti i odnose među dionicima. Jasnoća obrazloženja i suradnja unutar skupina bit će glavni pokazatelji uspješnosti.

- **Primjena na stvarne kontekste:**

Sudionici će ukratko opisati kako bi slične strukture upravljanja mogle funkcionirati u njihovom gradu ili instituciji. Voditelj će procijeniti relevantnost i izvedivost tih razmišljanja.

Aktivnost 3 | Upravljanje i uloge



VOĐENO UČENJE (45 MINUTA)

Korak 1: Objašnjenje sustava upravljanja tijekom noći (10 min)

Aktivnost: „Pojam i uloge“

1. Predstavite poglavlje objašnjavajući značenje upravljanja noćnim vremenom te važnost povezivanja različitih sektora koji zajedno rade prema zajedničkom cilju.
2. Predstavite pet glavnih uloga u zagovaranju noćnog života i navedite primjere osoba, skupina ili udruga koje se povezuju s tim ulogama, kao što je prikazano na slajdu. Naglasite da je za postizanje stvarnog koncepta upravljanja ključna kolektivna suradnja ovih pet uloga odnosno sektora.
3. Objasnite pojavu titule „noćnih gradonačelnika“ u svijetu i istaknite kako je glavni cilj ove uloge uskladiti pristupe noćnoj upravi među različitim dionicima.
4. Zajedno s sudionicima istražite „Mapu noćnog zagovaranja“ (Nighttime Advocacy Map) koju je izradio **nighttime.org**. Naglasite da vodstvo u noćnom upravljanju ne mora nužno dolaziti iz središnje vlasti (označeno cijanom bojom), vodeću ulogu preuzimaju nevladine institucije ili udruge (označene plavom bojom). Pojasnite da karta prikazuje trenutačne i bivše urede i voditelje noćne uprave; u nekim slučajevima ti uredi ili funkcije više ne postoje, no važno je uočiti da su u različitim zemljama učinjeni značajni naponi za uspostavu koordiniranog pristupa upravljanju noću.. <https://www.nighttime.org/map/>
5. Potražite određenu zemlju na karti prema lokaciji u kojoj se nalazite. U nekim zemljama, poput Hrvatske, ne postoji označena institucija, pa možete istražiti širi kontekst pomoću primjera iz susjednih država. Isto vrijedi i za Čile, no umjesto kontekstualne karte, u sljedećoj aktivnosti bit će prikazan primjer OPCC-a (Observatorio del Paisaje y Ciudadanía de la Luz), koji se koristi za sve sudionike, neovisno o lokaciji.

Napomena: Prije održavanja aktivnosti preporučuje se da instruktor istraži nekoliko primjera za svaku od pet uloga u svojoj zemlji ili gradu te ih predstavi tijekom objašnjenja tog slajda, kako bi sudionici lakše razumjeli te uloge i povezali ih s vlastitim kontekstom.

Aktivnost 3 | Upravljanje i uloge

Korak 2: Primjeri noćnog upravljanja (35 min)

Aktivnost: " Zaštita noćnog neba"

1. Predstavite prvi primjer: Ured za zaštitu kvalitete neba sjevernog Čilea (Office for the Protection of the Quality of the Sky of Northern Chile – OPCC). Naglasite kako je ovaj ured osnovan s ciljem podrške provedbi Standarda emisija za regulaciju svjetlosnog onečišćenja.
https://www.opcc.cl/nuestra_historia.html
2. Objasnite da, iako je glavni cilj OPCC-a pružanje podrške u provedbi propisa, ovaj ured također djeluje edukativno, pomaže u pravilnom nadzoru te osigurava resurse i informacije građanima o prevenciji i podizanju svijesti o svjetlosnom onečišćenju. Sve te aktivnosti imaju zajednički cilj, zaštitu noćnog neba u Čileu.

Aktivnost: " Studije slučaja i naučene lekcije"

1. Predstavite drugi primjer: „Globalni plan za oporavak noćnog života“ (The Global Nighttime Recovery Plan). Istaknite kako je globalna mreža zagovornika noćnog života, znanstvenika te institucija iz javnog i privatnog sektora zajedničkim radom izradila ove izvještaje kako bi pomogla drugim zemljama i gradovima kroz studije slučaja i naučene lekcije iz cijelog svijeta. <https://vibe-lab.org/global-nighttime-recovery-plan>
2. Objasnite kako je, oko zajedničkog izazova, poput pandemije COVID-19, stvorena snažna mreža koja je kroz suradnički rad omogućila razmjenu iskustava i studija slučaja, čime je postalo moguće primjenjivati rješenja u različitim kontekstima koji se suočavaju sa sličnim problemima. U nekim slučajevima, kada nema jasno vidljivog vodstva, različiti sektori mogu se udružiti i dijeliti svoje znanje kako bi zajedno odgovorili na izazove noćnog života.

Aktivnost 3 | Upravljanje i uloge

Aktivnost: "Jednostavne, ali visokoučinkovite aktivnosti"

1. Predstavite treći primjer: „Globalni manifest noćnog života“ (Global Nighttime Manifest). Objasnite da je riječ o jednostavnom alatu koji se može koristiti za pokretanje razgovora među različitim sektorima i ulogama s ciljem uspostavljanja zajedničkog cilja. Prvi je korak prepoznati tko sudjeluje u izazovu i definirati zajedničku svrhu.
2. Objasnite kako je ovaj manifest strukturiran kroz kratke, jednostavne odlomke koji vrlo jasno ističu „zašto“ određenog cilja i poziv na djelovanje. Ovaj se dokument lako može dijeliti i često služi kao početna točka za otvaranje rasprave o određenoj temi.
<https://www.nighttime.org/wp-content/uploads/2022/09/Rise-Up-A-Manifesto-for-Nightlife.pdf>

Aktivnost: "Inicijative koje vode stručnjaci u području"

1. Predstavite četvrti primjer: Noche Zero“ čileanske dizajnerice svjetla Pauline Villalobos. Ova inicijativa postavlja pitanje kako uskladiti potrebu za regulacijom zaštite tamnog neba s kvalitetom svjetlosnog dizajna urbanog života, i to kroz inovativan pristup.
2. Objasnite kako su trenutačno većina prijedloga za javnu rasvjetu regulirani iz perspektive automobilske upotrebe, te kako je potrebno proširiti raspravu i pristupiti temi iz ljudske i ekološke perspektive povezane sa zdravljem, prirodom i kulturnom baštinom.
3. Naglasite kako je ova inicijativa dovela do stvaranja Atacama manifesta, koji je okupio ljude iz različitih područja, znanosti, dizajna i kulture, radi rasprave o svjetlosnom onečišćenju i poticanja dijaloga o korištenju „prave količine svjetla“.

Aktivnost: "Sažetak"

1. Predstavite ključne točke sva četiri primjera i istaknite da, bez obzira na ulogu ili njezin opseg, postoji mnogo načina na koje se ljudi mogu okupiti i surađivati na upravljanju noćnim vremenom kako bi se spriječilo svjetlosno onečišćenje u našim zemljama.
2. Upitajte sudionike imaju li pitanja o navedenim primjerima i žele li podijeliti druga saznanja i iskustva proizašla iz tih primjera.



UČENJE TEMELJENO NA RADU (45 MINUTA)

Aktivnost: Vježba uloga.

1. Nakon predstavljanja različitih uloga i pristupa noćnom upravljanju, pozovite sudionike da sastave vlastiti tim za upravljanje. Ovisno o veličini grupe, idealno je da sudionici rade u timovima od 3 do 5 osoba. Za podjelu u grupe koristite vježbe navedene u Modulu 2.

Predstavite korake aktivnosti:

- Svaki član tima nasumično odabire karticu s jednom od pet uloga: noćni gradonačelnik, voditelj u astronomskoj agenciji, dizajner rasvjete, član društvene zaklade i predstavnik lokalne zajednice. Svaka osoba analizira svoju ulogu čitajući njezin opis, izazov i „supermoć“. (5 minuta).
- Zatim svaka grupa radi s predloškom za igranje uloga. (25 minuta):
- Grupa najprije definira zajednički cilj povezan s prevencijom ili podizanjem svijesti o svjetlosnom onečišćenju.
- Zatim svaki član, u skladu sa svojom ulogom, piše kako može doprinijeti ostvarenju zajedničkog cilja.
- Na kraju, tim zapisuje glavne dogovore i zaključke do kojih je došao.

Aktivnost 3 | Upravljanje i uloge



(Alternativno, ako je primjenjivo, sudionici mogu osmisliti kratku izvedbu u kojoj će odglumiti svoje uloge.)

- Na kraju svaka skupina ima 2 do 3 minute za predstavljanje svojih glavnih rasprava i dogovora. Vrijeme se može prilagoditi ovisno o broju sudionika. Nakon izlaganja, sudionici dobivaju povratne informacije o svom radu, a voditelj zatvara poglavlje isticanjem ključnih uvida i naučenih lekcija iz aktivnosti. Za završni dio možete koristiti pitanja iz prethodne sesije, prilagođena ovoj aktivnosti.

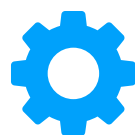
Napomena: Tijekom aktivnosti voditelj obilazi sve skupine, usmjerava proces i podsjeća sudionike na preostalo vrijeme kako bi uspješno ostvarili cilj vježbe. Predložak za grupni rad izrađen je za ispis u formatu 70 cm širine x 50 cm duljine, a kartice s ulogama u formatu A4.

Aktivnost 4 | Kako strukturirati prijedlog?



TRAJANJE:

1 sat i 30 minuta



MATERIJALI:

- Prezentacija za Aktivnost 3
- Računalo i projektor s pristupom internetu
- Pristup vanjskim izvorima:
 1. [Chile's Regulation](#)
 2. [Lighting Competition Overview](#)
- Tiskani obrazac priedloga (70 cm x 50 cm) i listovi za instrumente (format A4): [Proposal format link](#)
- Materijali za pisanje i crtanje za sudionike



Aktivnost 4 | Kako strukturirati prijedlog?



METODE VREDNOVANJA:

- **Struktura i dosljednost prijedloga:**

Procjena će se usmjeriti na to koliko jasno sudionici definiraju problem, ciljeve, predložene aktivnosti i očekivane rezultate. Ključni pokazatelji bit će logičan slijed i unutarnja povezanost prijedloga.

- **Izvedivost i relevantnost:**

Voditelj će promatrati jesu li predložene ideje realne, prilagođene kontekstu te usklađene s načelima održivog osvjetljenja i potrebama zajednice.

Aktivnost 4 | Kako strukturirati prijedlog?



VOĐENO UČENJE (45 MINUTA)

Korak 1: Dobrodošlica i uvodne aktivnosti (10 min)

Aktivnost: "Popodnevna aktivnost"

1. Započnite kratkom aktivnošću za razbijanje leda. Zamolite sudionike da opišu svoje trenutno raspoloženje jednom riječju. Na temelju njihovih odgovora postavite ton za nastavak aktivnosti
2. Predstavite teme koje će biti obrađene tijekom poslijepodnevnog dijela programa.

Korak 2: Objašnjenje kako strukturirati prijedlog za sprječavanje svjetlosnog onečišćenja. (10 min)

Aktivnost: "Ključne točke"

1. Predstavite poglavlje objašnjavajući ključne točke za strukturiranje prijedloga. Naglasite da se radi o općim smjernicama, no da se ovisno o odabranom instrumentu moraju definirati i određene posebnosti, koje će biti objašnjene kroz primjere na sljedećim slajdovima.
2. Prođite kroz svaku od šest ključnih točaka za strukturiranje prijedloga, objašnjavajući na koja pitanja treba odgovoriti i koje aktivnosti treba provesti.
3. Na kraju, istaknite važnost dokumentiranja i dijeljenja procesa, rezultata i naučenih lekcija. Kao što su sudionici već vidjeli u prethodnim poglavljima, takve akcije omogućuju da i drugi uče iz iskustava i primjenjuju slične strategije u svojim kontekstima. Također, dijeljenjem rezultata druge organizacije ili pojedinci mogu prepoznati problem i pridružiti se inicijativi.

Aktivnost 4 | Kako strukturirati prijedlog?



Korak 3: Primjeri instrumenata (25 min)

Aktivnost: "Struktura propisa"

1. Predstavite prvi primjer: „Čileanski propis – Standard emisija za umjetnu svjetlost proizvedenu vanjskom rasvjetom“. Naglasite da Čile ima jedan od najsveobuhvatnijih i najsustavnije oblikovanih propisa o svjetlosnom onečišćenju.
2. Predstavite čileanski propis objašnjavajući kako je strukturiran. Prođite kroz osam glavnih točaka propisa i objasnite na koji su način svaka od njih obrađena u zakonskom okviru. Za više detalja možete istražiti njihovu službenu mrežnu stranicu: https://www.opcc.cl/revision_ds043.html
3. Za druge zemlje, instruktor može dati pregled regulatornog konteksta u svakoj od njih koristeći odgovarajuće slajdove.

Napomena: Prije održavanja aktivnosti preporučuje se da instruktor pročita odjeljak pod nazivom „Lokalne politike i propisi javne uprave“ iz istraživačkog izvješća: Cuervo, F., Restrepo D., Maya L. (2025). Luminis Harmonia: Targeted Strategies for Sustainable VET Lighting Practices

https://drive.google.com/file/d/1vAiOsBvgWVploelgYbZAuglXUifXqEBB/view?usp=share_link

Aktivnost 4 | Kako strukturirati prijedlog?

Aktivnost: "Otvoreni natječaji"

1. Predstavite drugi primjer: „VI. Natječaj za standard rasvjete: Nebo je dio našeg identiteta“ koji su zajednički vodili OPCC – spomenut u prethodnom poglavlju, zajedno s organizacijama Aura, NOIRLab i Ministarstvom okoliša regije Coquimbo. Ovaj primjer izvrsno pokazuje kako se može podizati svijest i educirati javnost o svjetlosnom onečišćenju na lokalnoj razini.
2. Objasnite komponente koje čine strukturu jednog natječaja te opišite kako su te komponente primijenjene u primjeru natječaja regije Coquimbo.
3. Aktivnost: "Projekt rasvjete"
4. Predstavite treći primjer: „Zajednička svjetlost za ruralnu Afriku“, čiji je cilj bio „uvesti izvan mrežnu rasvjetu u ruralna područja Malija razvijanjem prikladne tehnologije nadahnete lokalnom kulturom radi unapređenja društvenog i gospodarskog konteksta.“
5. Objasnite kako je bit ovog projekta bila razumjeti svrhu uvođenja rasvjete u određeni prostor, što je dovelo do stvaranja dobro osmišljenog rasvjetnog elementa koji sprječava svjetlosno onečišćenje tako što usmjerava svjetlo na pravo mjesto i u pravom smjeru.
6. Pokažite kako je ovaj element bio lako prenosiv, tako da su ga članovi zajednice mogli postaviti tamo gdje je svjetlo zaista bilo potrebno. Istaknite sustav upravljanja „lampionima“ unutar zajednice, budući da je „svaka udruga izabrala odbor koji je upravljao lampionima i određivao raspored njihova korištenja u zajednici“.
7. Na kraju, predstavite komponente potrebne za strukturiranje projekta i objasnite kako se projekt „Zajednička svjetlost za ruralnu Afriku“ odnosi na svaku od tih komponenti.

Aktivnost: "Sažetak"

1. Predstavite ključne točke sva tri primjera i istaknite različite instrumente koji su dostupni za zaustavljanje i sprječavanje svjetlosnog onečišćenja u našim zemljama.
2. Upitajte sudionike da postavite pitanja o prikazanim primjerima ili da podijele svoja razmišljanja i naučene spoznaje iz ovih primjera..

Aktivnost 4 | Kako strukturirati prijedlog?



UČENJE TEMELJENO NA RADU (45 MINUTA)

Metodologija: oblikovanje prijedloga pomoću obrasca

Nakon predstavljanja slajdova o tome kako strukturirati prijedlog i nakon analize primjera, pozovite sudionike da izrade vlastiti prijedlog. Idealno je da rade u timovima od 3 do 5 osoba. Ako je grupa manja, mogu raditi i samostalno. Ako odlučite sudionike podijeliti u manje grupe, koristite vježbe podjele u grupe iz Modula 2.

- **Objasnite kako koristiti obrazac „Strukturiraj prijedlog“:**
 - Predstavite svrhu ovog alata: Objasnite da ovaj obrazac vodi sudionike kroz šest ključnih koraka za strukturiranje prijedloga povezanog s prevencijom ili upravljanjem svjetlosnim onečišćenjem. Naglasite da je alat fleksibilan, može se prilagoditi različitim vrstama instrumenata, poput projekta, propisa, kampanje ili pilot-inicijative.
 - Lijevi dio – Strukturiranje prijedloga (15 minuta)

Sudionici trebaju ispuniti šest ključnih točaka navedenih s lijeve strane obrasca:

- Definirati svrhu
- Odabrati instrument i postaviti vremenski okvir
- Utvrditi početno stanje (polaznu osnovu)
- Identificirati dionike
- Osmisliti mehanizme nadzora
- Procijeniti prijedlog
- Potaknite sudionike da rasprave i usuglase se kao tim prije nego što ispune svaki od okvira.

Aktivnost 4 | Kako strukturirati prijedlog?

- Desni dio – Razrada instrumenta (15 minuta). S desne strane obrasca sudionici trebaju odabrati jedan instrument (npr. propis, natječaj ili projekt) i uključiti konkretne komponente potrebne za strukturiranje tog instrumenta. Kao pomoć mogu koristiti primjere prikazane na prethodnim slajdovima. Dodatni obrasci za instrumente su u formatu A4 i mogu se priložiti uz glavni obrazac.
- Na kraju, svaki tim ili pojedinac ima 2 do 3 minute za predstavljanje svog prijedloga (vrijeme se može prilagoditi broju sudionika). Tijekom predstavljanja pružite sudionicima povratne informacije i pozovite ostatak grupe da također podijeli svoje dojmove i komentare. Aktivnost zaključite zajedničkom refleksijom koristeći neka ili sva od sljedećih pitanja (ovisno o vremenu): Koji je bio cilj vašeg tima i ciljna publika, u jednoj rečenici?
- Koju je od šest ključnih točaka bilo najlakše ispuniti? Koja je bila najizazovnija?
- Koje ste odluke donijeli u desnom dijelu „prijedloga“ i zašto?
- Kako je vaš tim surađivao i donosio odluke? Koje su se uloge prirodno pojavile?
- U kojem ste se dijelu osjećali najsigurnije, a gdje se pojavila nesigurnost?
- Promatrajući prijedloge drugih, što vam je posebno privuklo pažnju ili vas iznenadilo?
- Koji su elementi ključni za jasan i učinkovit prijedlog, i zašto?
- Kako vam je šest ključnih točaka pomoglo ili vas ograničilo u razmišljanju? Biste li nešto dodali ili promijenili?
- Kako se ova vježba povezuje s okvirima i primjerima prikazanim ranije? Koja su se načela potvrdila, a koja dovela u pitanje?
- Kad biste imali još 15 minuta, što biste prvo doradili i na koji način?

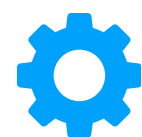
Napomena: Tijekom učenja temeljenog na radu instruktorka će obilaziti svaku grupu, usmjeravati proces rada i podsjećati sudionike na preostalo vrijeme za ostvarenje cilja vježbe. Glavni obrazac je dizajniran za tisak u veličini 70 centimetara širine i 50 centimetara dužine, dok su obrasci za pojedine instrumente izrađeni u formatu A4.

Aktivnost 5 | Izrada uvjerljivog izlaganja



TRAJANJE:

1 sat i 30 minuta



MATERIJALI:

- Prezentacija za Aktivnost 4.
- Računalo i projektor s pristupom internetu.

Pristup:

- Public Narrative Participant Guide [PDF Link](#)
- Tiskani format za izlaganje – veličina A4
- Bilježnice ili digitalni uređaji za pisanje narativa



Aktivnost 5 | Izrada uvjerljivog izlaganja



METODE VREDNOVANJA:

- **Promatranje i sudjelovanje:** Trener promatra angažman i razumijevanje sudionika tijekom objašnjenja i praktične primjene vježbe *Javna naracija (Public Narrative)*.
- **Izlaganje (Pitch):** Sudionici izlažu svoj govor u trajanju od 2–3 minute, a procjenjuje se jasnoća, struktura (Priča o sebi, Priča o nama, Priča o sada), samopouzdanje i emocionalna povezanost.
- **Povratne informacije trenera i sudionika:** Nakon svakog izlaganja trener i ostali sudionici daju kratke, konstruktivne komentare i prijedloge za poboljšanje.
- **Refleksija:** Kratka zajednička rasprava na kraju pomaže sudionicima da razmisle što su naučili o sebi, drugima i važnosti zajedničkog pripovijedanja.

Aktivnost 5 | Izrada uvjerljivog izlaganja



VOĐENO UČENJE (45 MINUTA)

Korak 1: Objašnjenje o uvjerljivom izlaganju

Aktivnost: "Javni narativ"

- Započnite poglavlje objašnjavajući važnost zajedničkog djelovanja i povezivanja s interesima drugih ljudi kako bi se stvorio utjecaj u podizanju svijesti i sprječavanju svjetlosnog onečišćenja..
- Predstavite praksu Javnog narativa (Public Narrative). Ovu je metodu razvio profesor Marshall Ganz, a ona se definira kao „vježba vodstva usmjerena na motiviranje drugih da vam se pridruže u djelovanju za zajednički cilj“.
- Objasnite da je javna naracija zamišljena kao proces kojim se ističe snaga priče. U tu svrhu, povezuju se tri priče:
 - Priča o sebi: potiče ljude da se zapitaju: Zašto su pozvani preuzeti vodstvo? i/ili Koje ih je osobno iskustvo potaknulo da se uključe u ovu inicijativu?
 - Priča o nama: poziva ljude da promisle o tome koji je zajednički cilj koji nas povezuje i koja je to zajednička svrha prema kojoj možemo djelovati zajedno? Uključuje zajedničke vrijednosti i iskustva.
 - Priča o sadašnjem trenutku: nadahnjuje ljude da djeluju odmah i prepoznaju hitnost djelovanja
- Naglasite da je cilj ove prakse povezati tri priče i znati jasno prenijeti kako određena situacija utječe na nas, što možemo učiniti da je promijenimo i zašto je važno djelovati sada.
- Pitajte sudionike imaju li pitanja o ovoj praksi

Napomena: Prije sesije preporučuje se da predavač pročita „Public Narrative Participant Guide“ kako bi bolje razumio ovu praksu

<https://www.ndi.org/sites/default/files/Public%20Narrative%20Participant%20Guide.pdf>

Aktivnost 5 | Izrada uvjerljivog izlaganja



UČENJE TEMELJENO NA RADU (45 MINUTA)

Aktivnost: Format javne naracije

- Nakon predstavljanja prakse javne naracije, pozovite sudionike da oblikuju vlastiti govor. Preporučuje se da se ova vježba radi individualno.
- Svaka osoba ima 10 minuta da ispuni svaku od triju priča: priču o sebi, priču o nama i priču o sadašnjem trenutku. Za pisanje svake priče ponuđena su sljedeća usmjeravajuća pitanja: (30 minuta)
 - **Priča o sebi** – „Zašto sam pozvan/la djelovati?“ Fokus: osobna motivacija i vrijednosti.
 - **Priča o nama** – „Zašto bismo se trebali zajedno brinuti?“ Fokus: zajedničke vrijednosti i kolektivni identitet.
 - **Priča o sadašnjem trenutku** – „Zašto moramo djelovati sada?“ Fokus: hitnost i poziv na akciju.
- Nakon što završe zadatak, svaka osoba ima 2 do 3 minute da predstavi svoj govor. Ako je grupa prevelika, može se odabrati nekoliko sudionika za prezentaciju. Tijekom izlaganja dajte sudionicima povratne informacije i potaknite ostale članove grupe da također podijele svoje dojmove. Završite sesiju zajedničkim osvrtom koristeći neka ili sva od sljedećih pitanja (ovisno o raspoloživom vremenu): Je li vam bilo teško osmisliti vlastitu priču? Ako jest, zašto?; Što ste naučili o sebi tijekom ove vježbe?; Što ste naučili o drugima?; Jeste li primijetili sličnosti među pričama?; Kako te sličnosti možemo iskoristiti za naš cilj?; Kako vam se svidjela ova vježba? Podijelite svoje iskustvo u nekoliko riječi.
- Na kraju, zahvalite sudionicima što su bili dio ovog procesa učenja.

Napomena: Tijekom praktičnog dijela učenja, instruktor će obilaziti svaku grupu, usmjeravati proces i podsjećati sudionike na preostalo vrijeme za ostvarenje cilja vježbe. Format za govor dizajniran je za ispis u veličini A4.



Metodološke upute

Metodološki okvir kurikuluma za stjecanje kvalifikacije za stručnjaka/inju za ublažavanje svjetlosnog onečišćenja EcoLume osmišljen je tako da osigura zanimljiv, uključiv i učinkovit proces poučavanja i učenja, usklađen s načelima obrazovanja odraslih (andragogije) te europskim standardima strukovnog obrazovanja i osposobljavanja (VET). Budući da ciljnu skupinu čine ponajprije odrasli – mladi radnici, edukatori, tehničari i stručnjaci – metodologija stavlja naglasak na relevantnost, iskustveno učenje i praktičnu primjenu stečenih znanja.



Stvaranje okruženja za učenje

Na početku programa voditelji trebaju uspostaviti ugodnu i poticajnu atmosferu utemeljenu na međusobnom poštovanju, povjerenju i suradnji.

Odrasli polaznici aktivnije sudjeluju u učenju kada razumiju svrhu i očekivane ishode obrazovnog procesa, stoga je jasno komuniciranje ciljeva i kompetencija ključno.

Nastavnici bi također trebali prikupiti očekivanja polaznika, njihovo prethodno znanje i osobna iskustva povezana s umjetnom rasvjetom i održivošću te ih koristiti za oblikovanje procesa učenja.



Pristup poučavanju i učenju

Kurikulum kombinira vođeno učenje, učenje temeljeno na radu i samostalno učenje. Svaki je modul oblikovan oko stvarnih situacija povezanih sa svjetlosnim onečišćenjem, urbanim osvjetljenjem, utjecajem na zdravlje i zaštitom bioraznolikosti, čime se sudionicima omogućuje da odmah uoče praktičnu primjenu naučenog.

Posebno se potiče korištenje interaktivnih metoda poput rasprava, simulacija, igranja uloga (npr. “sud za svjetlosno onečišćenje”) i suradničkih projekata.

Sudionici nisu pasivni primatelji znanja, nego aktivni stvaratelji procesa učenja. Njihova prethodna profesionalna i osobna iskustva trebaju se sustavno uključivati kroz refleksivne rasprave, međusobnu razmjenu znanja te studije slučaja proizašle iz njihovih vlastitih okruženja.



Praktična i kompetencijski usmjerena nastava

U skladu s Europskim kvalifikacijskim okvirom (EQF), program naglašava razvoj kompetencija:

- Znanje o ekološkim, tehnološkim i društvenim aspektima svjetlosnog onečišćenja.
- Vještine za mjerenje, analizu i osmišljavanje rješenja za održivu rasvjetu.
- Stavovi odgovornosti, kritičkog promišljanja i zalaganja za okolišnu održivost.

Praktične aktivnosti, poput mjerenja svjetlosnog sjaja neba, procjene javne rasvjete ili osmišljavanja kampanja za podizanje svijesti, zauzimaju središnje mjesto u programu. Takva iskustva „u praksi“ pretvaraju apstraktne pojmove u primjenjive kompetencije..



Uključivost i podrška

S obzirom na raznolikost odraslih polaznika, voditelji trebaju uzeti u obzir različite ritmove učenja, obrazovne i profesionalne pozadine te razine digitalne pismenosti.

Nastava mora biti uključiva, poticajna i prilagodljiva, kako bi se osiguralo da se svi polaznici osjećaju poštovano i osnaženo, a ne procjenjivano.

Posebnu je pozornost potrebno posvetiti pristupačnosti, međukulturnoj osjetljivosti i vrijednostima održivosti.



Strukturiranje nastavnih aktivnosti

Voditeljima se preporučuje:

- Započeti sat s uvodnim aktivnostima i predstavljajima koje povezuju osobna iskustva sudionika s temom svjetlosnog onečišćenja.
- Jasno definirati i komunicirati ciljeve te pravila suradnje (poštovanje, slušanje, davanje konstruktivne povratne informacije).
- Pružiti jasne upute korak po korak za samostalne zadatke i transparentno objasniti metode vrednovanja.
- Koristiti formativno vrednovanje (kvizove, grupna promišljanja, međusobne povratne informacije) tijekom cijelog modula kako bi se osigurala stalna podrška učenju.
- Završiti svaku nastavnu jedinicu refleksijom, omogućujući sudionicima da povežu novo stečeno znanje sa svojim profesionalnim i osobnim iskustvom.



Uloga edukatora

Edukator prvenstveno djeluje kao voditelj i usmjeravatelj učenja, a ne samo kao prenositelj informacija.

Njegova je uloga potaknuti samostalno učenje, stvarati prilike za razmjenu znanja te pružati konstruktivnu povratnu informaciju.

Uravnotežujući profesionalnost s empatijom i fleksibilnošću, edukator doprinosi tome da se kurikulum pretvori u inspirativno iskustvo učenja.



Preporučene metode praćenja kvalitete i uspješnosti provedbe programa

Praćenje i vrednovanje ključni su elementi kurikuluma za stjecanje kvalifikacije za stručnjaka/inju za ublažavanje svjetlosnog onečišćenja, jer osiguravaju da program ostane relevantan, učinkovit i usklađen s europskim standardima strukovnog obrazovanja i osposobljavanja (VET). Metode vrednovanja usmjerene su i na kvalitetu provedbe nastave i na utjecaj programa na polaznike, koristeći kombinaciju kvantitativnih i kvalitativnih pristupa.

Povratne informacije sudionika

- **Anonimne ankete** na kraju svakog modula trebaju prikupiti mišljenja polaznika o relevantnosti sadržaja, jasnoći poučavanja, kvaliteti nastavnih materijala te korisnosti praktičnih aktivnosti.
- **Dnevni refleksijski listovi** i kratki obrasci za samoprocjenu koriste se za bilježenje iskustava učenja, osobnog napretka i samopouzdanja u primjeni stečenih kompetencija.
- **Skupne rasprave (fokus grupe)** mogu pružiti dublji uvid u to kako polaznici doživljavaju program i na kojim područjima bi se on mogao poboljšati.

Povratne informacije edukatora i trenera

- Treneri trebaju ispuniti strukturirana izvješća o izazovima, prednostima i razini uključenosti polaznika te dati prijedloge za poboljšanje programa.
- Međusobna razmjena povratnih informacija među edukatorima može se koristiti za usporedbu metodologija i razmjenu primjera dobre prakse.

Praćenje ishoda učenja

- **Formativno vrednovanje:** Kontinuirana provjera putem kvizova, skupnih refleksija i manjih projekata osigurava da polaznici tijekom modula ostvaruju planirane ishode učenja.
- **Sumativno vrednovanje:** Završne procjene, poput praktičnih projekata (npr. procjena svjetlosnog onečišćenja ili kampanja podizanja svijesti) i teorijskih testova, potvrđuju da su polaznici stekli očekivane kompetencije.
- **Mapiranje kompetencija:** Usklađivanje s Europskim kvalifikacijskim okvirom (EQF) osigurava povezanost s europskim standardima strukovnog obrazovanja

Kvaliteta provedbe programa

- Pregled nastavnih materijala i njihova usklađenost sa smjernicama pristupačnosti i održivosti.
- Analiza organizacijskih aspekata: raspored, trajanje, tehnički uvjeti i kvaliteta okruženja za učenje.
- Procjena razine angažiranosti: stopa pohađanja, pravovremena predaja zadataka te aktivno sudjelovanje u suradničkim aktivnostima.

Procjena dugoročnog učinka

- **Naknadne ankete** (3–6 mjeseci nakon završetka programa) za procjenu prijenosa stečenog znanja i vještina u profesionalne ili društvene kontekste.
- Prikupljanje **primjera dobre prakse i studija slučaja** sudionika koji su primijenili načela EcoLume programa u svojim radnim okruženjima, školama ili lokalnim zajednicama.
- **Povratne informacije dionika** (npr. partnerskih organizacija, poslodavaca ili lokalnih čelnika) o tome kako rezultati programa doprinose širim ciljevima održivosti i ekološkog obrazovanja.

Analiza podataka i izvještavanje

- Svi podaci prikupljeni putem anketa, vrednovanja i izvještaja trebaju se sustavno analizirati kako bi se utvrdili trendovi, snage i područja za unaprjeđenje.
- Rezultati se sažimaju u godišnjem izvješću o evaluaciji, koje se dijeli s projektnim partnerima, edukatorima i dionicima, čime se osigurava transparentnost i usklađenost sa standardima kvalitete Erasmus+ programa i europskog strukovnog obrazovanja (EU VET).
- Na temelju tih nalaza, kurikulum treba prolaziti kroz cikluse kontinuiranog poboljšanja, prilagođavajući sadržaj, metode i resurse budućim potrebama polaznika..



Sufinancira Europska unija

