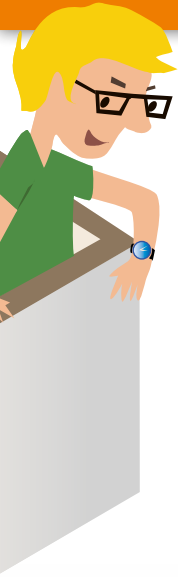


B

# Izpostavljenost soncu in cena nepremičnin





## UVOD

Zakaj je cena stanovanj v isti zgradbi lahko tako različna? Zakaj je stanovanje v vrhnjem nadstropju dražje od tistega v nižjem? Vsi vemo, da je to povezano s svetlobo in osvetljenostjo prostorov. V tem učnem razdelku spodbujamo učence k študiji na terenu in zbiranju podatkov o površini stanovanj in oken, položaju in nadstropju ter ceni stanovanj v odvisnosti od položaja in nadstropja. Razdelek tudi spodbuja učence, da preučijo razmerje med različnimi cenami nepremičnin, stanjem gospodarstva ter sorodnimi pojmi astronomije in vede o zemlji.

*Pomni: V tem besedilu se analiza izpostavljenosti soncu in smer osvetlitve nanaša na sonce na severni polobli.*

### Ključni izrazi

Predpogoji: dnevna pot sonca, zemljepisna širina, osnovni pojmi iz statistike.

Interdisciplinarno: Ta dejavnost obsega poznavanje konceptov iz astronomije, geografije, osnov matematike, gradnje in družbenih ved. Zahteva zbiranje podatkov na terenu, da se učenci seznanijo z neposrednim družbenim in geografskim okoljem.

Ta učni razdelek priporočamo učencem med 15 in 17 leti starosti. Primeren je za šolske programe po vsej Evropi od zadnjega letnika višje šole naprej. Odličen je za mednarodno sodelovanje, saj omogoča primerjavo med podatki v mestih v različnih državah. Z njim lahko pridobimo statistične podatke, ki ocenjujejo in poudarjajo razlike in podobnosti med državami ter jih povezujejo z zemljepisno širino, gostoto prebivalstva, premožnostjo in drugimi parametri. V našem zgledu tri mesta od štirih ležijo na približno isti zemljepisni širini.

## SREDSTVA

Vse dejavnosti so pripravljene za obdelavo podatkov in analizo z računalnikom PC ali Mac. V preglednicah je podana primerjava cen, še posebej, če se ocenjujejo podatki iz različnih pokrajin ali držav. Za del o astronomiji smo pripravili javanski program, ki podaja koristne namige o sevanju sonca in zemljepisni širini ter spodbuja učence, da se seznanijo s pojmi, kot so energija, vpiranje energije in sevalni tok.

Učbenik in javanski program lahko najdete na [www.science-on-stage.de](http://www.science-on-stage.de).

Programiranje: Učence spodbujamo, da izboljšajo javanski program in razvijejo dodatne zmogljivosti. Zaenkrat

izračuna povprečno dnevno svetlobo, ki pade v stanovanje, in zbere podatke.

Uvodna dejavnost javanskega programa je zbiranje podatkov o skupni površini stanovanja, obrnjenega na jug, in o zemljepisni širini tistega kraja. Program pomaga pri vizualizaciji smeri sončnih žarkov ob osnovnem profilu okna, obrnjenega na jug, ob enakonočju. Pri tem postopku boste dobili predstavo o tem, kako pomembni sta sončna svetloba in zemljepisna širina, izračunali pa boste dnevno količino energije, ki prihaja v stanovanje skozi južna okna. Hkrati ugotovite, koliko sončne energije dejansko pade na kvadratni meter, potem ko se je del vpije v ozračju.

Javanski program je ključna dejavnost v tem učnem razdelku.

## JEDRO

Učenci se zavedajo, da je osvetljenost lahko razlog za višjo ali nižjo ceno hiše ali stanovanja. Vidijo lahko, da sončna svetloba prvega nadstropja ne doseže tako dobro kot na primer osmega. Bližnja stavba lahko meče senco na spodnji del »naše« zgradbe. Zato nižja nadstropja prejmejo manj neposredne sončne svetlobe od višjih.

Enako velja za orientacijo. Bivalni prostori, ki so primerno obrnjeni, prejmejo več sončne svetlobe in toplote.

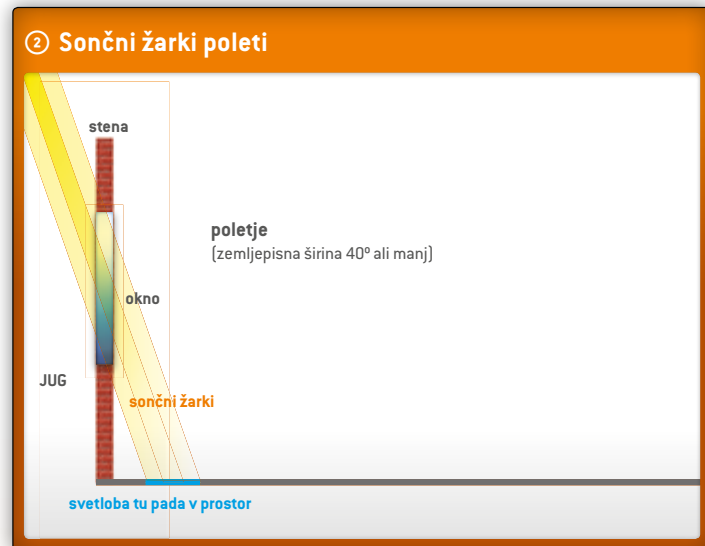
Opazujemo lahko, kako sončni žarki padajo skozi okna in odvisnosti od orientacije stanovanja in od letnega časa.

Pozimi na južni strani stavbe sončni žarki svetijo skozi okno in celotni prostor napolnijo s svetlobo in toploto. ①

Poleti je sonce višje na nebu in svetloba ne prodre tako daleč v notranjost. Prostor se na tej strani ogreje manj kakor na primer na zahodni. ②

Na teh dveh slikah ① in ②, kjer je stena obrnjena na jug, smo vrisali vpadni kot sončnih žarkov opoldne. Takrat sonce doseže največjo dnevno višino na dan sončnega obrata (zimski obrat 21. decembra in poletni obrat 21. junija na severni polobli).

Oglejmo si, kaj se dogaja s sončnimi žarki v primeru, da stena gleda na vzhod ali zahod. Tako bomo lahko potem primerjali prednosti in pomanjkljivosti različnih orientacij ter prišli do ustreznih sklepov. Ko stena gleda proti vzhodu, sončni žarki padajo v sobo zgodaj jutraj.



Pozimi je zelo prijetno, ker sonce ogreva in osvetljuje celotno sobo. Poleti sonce greje močneje kakor pozimi ob istem času, vendar je više na nebu in žarki le delno prodrejo v notranjost. Orientacija stanovanja proti vzhodu je verjetno druga najboljša, za južno orientacijo.

Če stena v prostoru gleda na zahod, je sprejemanje toplote in svetlobe spet drugačno.

Pozimi sonce zelo zgodaj zahaja in v notranjost padejo le zadnji žarki, ki komaj kaj ogrejejo prostor. Poleti pa je stanovanje zaradi zunanje visoke temperature že tako ali tako toplo, ko sončni žarki prodrejo vanj.

#### Vhod

Vhodni podatki za javanski program so:

- ▮ Stalna količina sončnega sevanja, ki doseže zemljo: Lahko jo imamo za nespremenljivo količino okoli 200 W/m<sup>2</sup>, vendar smo se odločili, da jo upoštevamo kot spremenljivi parameter, ki ga prirejamo glede na različne vremenske in podnebne razmere;
- ▮ Zemljepisna širina;
- ▮ Celotna ploščina oken, ki gledajo na jug.

#### Analiza

Predpostavljamo lahko, da je energijska vrednost sončnega sevanja, ki pade na površje zemlje, približno 200 W/m<sup>2</sup>, [glej tudi [home.iprimus.com.au/nielsens/solrad.html](http://home.iprimus.com.au/nielsens/solrad.html)].

Povprečno opoldansko višino sonca nad obzorjem v obdobju enega leta izračunamo iz višin ob sončnih obratih. Ta kot je komplementarni kot zemljepisne širine. Kot zemljepisne širine je tudi enak kotu, ki ga zunanje stene in

okna stanovanja (navpični na obzorje) oklepajo s sončno svetlobo, ki vpada vzporedno s površjem zemlje. Količino energije, ki v časovni enoti vpade v stanovanje, imamo lahko za tok sončne energije, ki gre skozi površino okna. Tega lahko definiramo kot  $F=R*S*\sin(\lambda)$ , kjer je  $\lambda$  zemljepisna širina, na kateri leži stanovanje. Potem vzamemo povprečje tega sevanja glede na orientacijo stanovanja ter pri tem upoštevamo, da pada na celotno površino oken 6 ur na dan.

Da dobimo količino vpadne energije na dan, moramo torej  $F$  pomnožiti s 6 (pazite, da ure pretvorite v sekunde) in s celotno površino zunanjih sten z okni, ki gledajo na jug. Glej sliko ☺.

#### Izhod

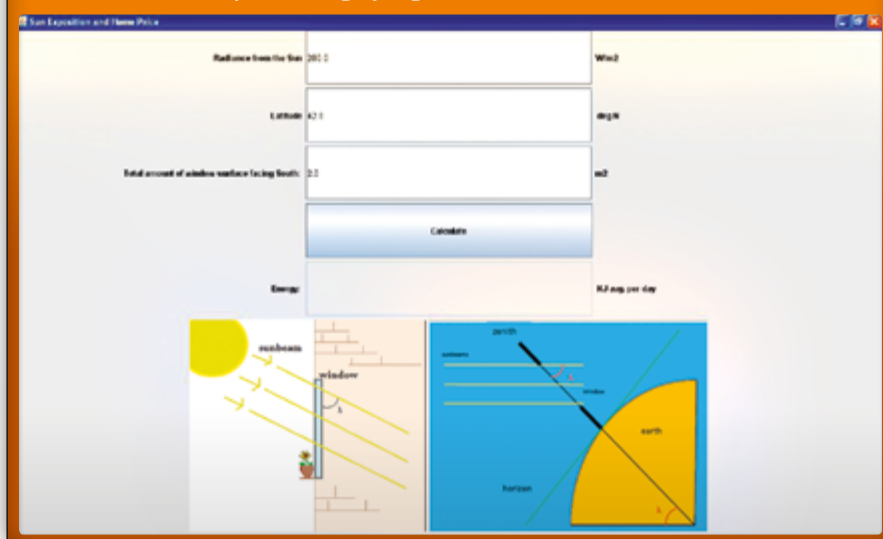
Numerični izhod mora biti enak povprečni energiji, ki na povprečen dan vpade v stanovanje skozi okna, obrnjena na jug.

Program tudi nariše:

- ▮ Okno s profila, smer sončnih žarkov na dan enakonočja, prikaže kot med sončnimi žarki in površino okna, ki ustreza zemljepisni širini
- ▮ Zemljepisno širino stanovanja ob enakonočju

[Ta dva diagrama sta trenutno v delu. Prikazana je nespremenljiva risba. Učenci pa lahko sami napišejo javansko kodo in jo priredijo za svojo zemljepisno širino.]

### 3 Zaslonska slika javanskega programa



#### SKLEP

Pri pilotnem projektu za to dejavnost so različne skupine v vsaki državi obiskale stanovanja in poslovne prostore ter zbirale podatke o okolju, naseljenem področju, cenah in orientaciji, pri čemer so se držale navodil v učbeniku na [www.science-on-stage.de](http://www.science-on-stage.de). Zbirali so različne podatke, na primer tudi cene stanovanj v različnih delih mesta.

Bilo bi zanimivo, napisati kratek komentar o težavah učencev pri zbiranju podatkov o cenah. Pogosto so se prodajalci zavedali, da učenci ne nameravajo ničesar kupiti. Prodajalec se pri pilotnem projektu ni sestal z njimi, zato podatki niso vedno točni.

Dejavnost najbolje deluje, ko poteka kot del projekta z mednarodnim sodelovanjem ali pa vsaj obsega različna mesta in pokrajine v isti državi. Tako lahko učenci primerjajo različne razmere glede podnebja, zemljepisne širine, orografije ter gospodarskih in geografskih razmer.

Mogoče je pridobiti zanimive podatke glede zemljepisne širine, družbene situacije, stanovanjske politike v tisti državi ter vpliva sonca in njegove aktivnosti podnevi.

Z vhodnim parametrom »sevanje sonca« lahko »moduliramo« geografske, orografske in meteorološke razmere. Izhajamo iz povprečne vrednosti sončnega sevanja  $200 \text{ W/m}^2$ , ki jo lahko večamo za manjše zemljepisne širine, ugodnejše podnebje, letne meteorološke razmere in povprečno pokritost z oblaki.

#### Dejavnost doma

Zbiranje podatkov, izpolnjevanje obrazcev, izmenjava podatkov s partnerskimi šolami iz drugih držav, vnašanje podatkov v preglednice in/ali javanski program, diagrami, komentarji.

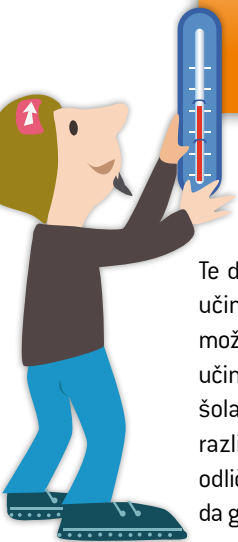
Učenci lahko tudi nekaj malega programirajo, vsaj za preglednice.

Lahko tudi ugotovijo, zakaj je grafični prikaz takšen, kakršen je, ter ga povežejo z geografskimi, družbenimi in gospodarskimi vzroki.

Zanimivo bi bilo izide objaviti v krajevnih časopisih vseh sodelujočih mest, s čimer bi šole celo spodbudile nekakšno partnersko dejavnost med mesti.

Še en zanimiv pristop je lahko v uvedbi naklona okna kot novega vhodnega parametra. Ko spreminjamo naklon okna glede na obzorje, se lahko sevalni tok skozi okna, obrnjena na jug, poveča, in doseže maksimalno vrednost. Z okni v slogu Veluxovih lahko povečamo ta energijski tok s sonca in dosežemo podobno vrednost kot pri vrednosti  $90$  stopinj za kot  $\lambda$ . Uvedba tega novega parametra omogoča nove poglede in razprave o optimalizaciji vhodne energije.





Te dejavnosti lahko sodelujočim šolam iz različnih držav učinkovito in enostavno omogočijo sodelovanje. Med možnimi platformami je sistem izmenjave viki odličen vir in učinkovita rešitev za delitev vsebine in sodelovanje med šolami. Te platforme za izmenjavo in sodelovanje, z različnimi dostopnimi točkami za učitelje in učence, so odlične za katerokoli šolsko okolje in omogočajo učencem, da globalno razvijejo skupne aktivnosti.