**NACRT PROJEKTA**

|  |  |
| --- | --- |
| **Podaci o školi** | |
| Škola (*označite*) | osnovna |
| Naziv škole | OŠ Marije Jurić Zagorke |
| Mjesto | Zagreb |
| Poštanski broj | 10040 |
| Telefon | 01 2910701 |
| Fax |  |
| e-mail |  |
| Web stranica škole |  |
| **Podaci o projektu** | |
| Naziv projekta | Tko mi „krade“ ugljikov dioksid |
| mentor /*ime i prezime* /  *dodajte redova koliko je potrebno* | Lidija Žišković |
| mentor /*ime i prezime* / |  |
| autor /*ime i prezime učenika , razred/* | Mislav Popović, 6.d. |
| autor /*ime i prezime učenika , razred/* | Iva Nikolina Merčep, 6.d |
| autor/*ime i prezime učenika , razred/* | Dorotea Vlahović, 6.b |
| autor/*ime i prezime učenika , razred/* |  |
| autor/*ime i prezime učenika , razred/* |  |
| autor/*ime i prezime učenika , razred/ po potrebi dodajte redove* |  |
| Ime i prezime osobe za kontakt, | Lidjia Žišković |
| Telefon | 091 4910716 |
| Fax |  |
| e-mail | [lidijaziskovic@gmail.com](mailto:lidijaziskovic@gmail.com) |
|  |  |

ISTRAŽIVAČKO PITANJE:

Učeći o efektu staklenika i kiselim kišama, učenici su uočili važnost šuma.

Zanimalo nas je koliko nam znači blizina Maksimira. Trebaju li našim kvartovima parkovi puni zelenila?

Smatramo da naši parkovi i dvorišta u kojima raste višegodišnje drveće pridonose smanjenju količine ugljikovog dioksida i obogaćuju kisikom zrak oko nas.

Postavili smo hipotezu : Višegodišnje drvo godišnje veže oko jedan kilogram ugljika iz zraka.

METODE ISTRAŽIVANJA:

Korisli smo GLOBE protokole za biometrijska istaživanja. Podatke prikupljamo od 2006.g na našoj mjernoj postaji u parku Maksimir. Mjerimo visinu i širinu pet stabla hrasta kitnjaka, te pokrovnost krošnje i tla. Za usporedbu smo izmjerili i pet hrastovih stabla u našem školskom dvorištu.

Za analizu prikupljenih podataka koristili smo matematičke formule:

* za volumen valjka (V= r 2 π h , r = O : 2π ) jer stablo ima oblik valjka ,
* formulu za volumni udio ugljika u stablu hrasta kitanjaka ( V(C) = ϕ (C) x V(stabla) ) i
* kemijski račun za određivanje mase tvari iz volumena i gustoće ( m = V(C) x ƍ(C)).

Podatak o volumnom udjelu ugljika u hrastu kitnjaku dobili smo od šumara, on je 0,45 . Isti podatak za udio ugljika pronašli smo i u GLOBE protokolima. Srednja gustoća sirovog drveta je oko 0,65 g/cm³.

Formulama smo odredili volumen stabla, a iz tog podatka i masu ugljika kojeg je stablo vezalo tijekom devet godina.

Analizom podataka odredili smo i srednju vrijednost godišnjeg prirasta mjerenih stabala .

PRIKAZ PODATAKA:

Naši učenici od 2006.g. prikupljaju podatke o šumskoj vegetaciji hrasta kitnjaka na biološkoj postaji u Maksimiru. Prikupljene podatke obradili smo kako bi odredili volumen stabala i masu ugljika kojeg su stabla vezala tijekom promatranih godina.

Tablica 1. Srednje vrijednosti visine stabla hrasta kitnjaka u metrima na mjernoj postaji Park Maksimir.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| DATUM MJERENJA | Stablo 1 | Stablo 2 | Stablo 3 | Stablo 4 | Stablo 5 |
| *22.4.06.* | *11,6* | 13,2 | 9,5 | 10,3 | 14,1 |
| *21.10.06.* | 11,3 | 13,4 | 9,8 | 10,4 | 14,8 |
| *27.10.07.* | 11,9 | 13,7 | 9,8 | 10,6 | 15,2 |
| *24.10.08.* | 12,2 | 13,8 | 10,1 | 10,6 | 15,8 |
| *16.5.09.* | 12,1 | 13,9 | 10,4 | 10,9 | 16,1 |
| *20.11.09.* | 12,4 | 13,9 | 11,2 | 11,5 | 16,5 |
| *29.9.10.* | 12,4 | 14,3 | 11,5 | 11,9 | 16,5 |
| *18.6.11.* | 12,4 | 14,3 | 11,9 | 12,3 | 17,2 |
| *22.10.11.* | 12,7 | 14,5 | 11,9 | 12,4 | 17,4 |
| *22.6.12.* | 12,6 | 14,6 | 12,1 | 12,7 | 17,5 |
| 8.6.13. | 13,2 | 15,4 | 13,9 | 14,2 | 19,0 |
| 28.9.13. | 14,4 | 16,8 | 14,7 | 15,4 | 20,2 |
| 8.4.14. | 15,0 | 17,6 | 15,3 | 16,2 | 21,3 |
| 18.10.14. | 16,6 | 18,3 | 17,0 | 18,4 | 22,3 |
| 14.4.15. | 17,3 | 19,6 | 17,7 | 19,1 | 23,4 |

Mjerenja na našim stablima obavljala su tri para učenika pa smo iz tih podataka odredili srednju vrijednost visine svakog promatranog stabla. Vidljivo je kako iz godine u godinu stabla rastu u visinu i imaju drugačiji godišnji prirast. Podatke smo prikazali i grafom.

Graf 1. Srednje vrijednosti visine stabla hrasta kitnjaka na mjernoj postaji Park Maksimir

Iz grafa se može zaključiti kako je tijekom zadnje dvije godine intenziviniji godišnji prirast naših stabala. Smatramo da su uzrok intenzivnijem rastu naših stabala obilnije oborine. Prema podacima iz DHMZ-a vidi se da je u zadnje dvije godine više ukupnih godišnjih oborina nego predhodnih godina.

Tablica 2. Prikaz ukupnih godišnjih količina oborina u milimetrima. Podatci DHMZ-a.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| godina | 2009. | 2010. | 2011. | 2012 | 2013. | 2014. |
| ukupna oborina/mm | 768,8 | 1.059,9 | 517,0 | 761,1 | 1.052,7 | 1.317,8 |

Analiza količina oborine za siječanj 2015. godine pokazuje da su količine oborine bile na većem broju analiziranih postaja iznad višegodišnjeg prosjeka (1961.-1990.).

Analiza količina oborine za veljaču 2015. godine pokazuje da su količine oborine na većini analiziranih postaja bile iznad višegodišnjeg prosjeka (1961.-1990.).

Analiza količina oborine za ožujak 2015. godine pokazuje da su količine oborine bile ispod višegodišnjeg prosjeka (1961.-1990.).

Za fotosintezu hrast osim ugljikovog dioksida treba i vodu. Više vode vezat će više ugljika u biomasu stabla pa stablo povećava svoj opseg (širinu).

Tablica 3. Srednje vrijednosti širine stabla hrasta kitnjaka u centimetrima na mjernoj postaji Park Maksimir.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| DATUM MJERENJA | Stablo 1 | Stablo 2 | Stablo 3 | Stablo 4 | Stablo 5 |
| *22.4.06.* | 88,7 | 86,0 | 80,3 | 73,0 | 200,0 |
| *21.10.06.* | 89,3 | 93,3 | 84,0 | 76,0 | 207,3 |
| *27.10.07.* | 92,7 | 96,7 | 87,0 | 80,7 | 224,0 |
| *24.10.08.* | 96,0 | 103,0 | 92,3 | 86,7 | 236,0 |
| *16.5.09.* | 99,0 | 105,3 | 98,3 | 90,3 | 245,3 |
| *20.11.09.* | 102,3 | 106,7 | 101,3 | 93,7 | 259,0 |
| *29.9.10.* | 109,3 | 113,7 | 119,7 | 102,0 | 262,7 |
| *18.6.11.* | 113,0 | 116,7 | 124,0 | 108,7 | 268,7 |
| *22.10.11.* | 117,6 | 120,0 | 126,6 | 113,0 | 271,0 |
| *22.6.12.* | 124,3 | 127,3 | 130,3 | 116,3 | 274,6 |
| 8.6.13. | 173,0 | 174,0 | 185,0 | 130,0 | 280,0 |
| 28.9.13. | 180,0 | 180,0 | 190,0 | 142,0 | 320,0 |
| 8.4.14. | 210,0 | 196,3 | 205,0 | 153,0 | 310,0 |
| 18.10.14. | 215,0 | 201,6 | 212,3 | 158,3 | 335,3 |
| 14.4.15. | 218,3 | 210,3 | 216,3 | 161,6 | 354,6 |

Podatci iz tablice 3. pokazuju kako se povećava opseg svakog od pet promatranih stabla. Količina oborine tijekom godine utječe na ukupni godišnji prirast sabla u visinu i u širinu. Naša stabla spremaju u svoju drvnu masu ugljik iz ugljikovog dioksida.

Graf 1. Srednje vrijednosti širine stabla hrasta kitnjaka na mjernoj postaji Park Maksimir

Iz grafa se vidi veće povećanje opsega promatranih stabla tijekom zadnjih dviju godina.

Tablica 4. Ukupni prirast u visini stabala u decimetrima

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| stablo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 22.4.06. | 116 | 132 | 95 | 103 | 141 |
| 14.4.15. | 173 | 196 | 177 | 1,1 | 234 |
| razlika u visini /dm | 57 | 64 | 82 | 88 | 93 |

Tablica 5. Ukupni prirast u širini stabala u decimetrima i približne godine starosti hrasta

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| stablo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 22.4.06. | 8,87 | 8,6 | 8,03 | 7,3 | 20 |
| 14.4. 15. | 21,83 | 21,03 | 21,63 | 16,16 | 35,46 |
| razlika u širini /dm | 12,96 | 12,43 | 13,6 | 8,86 | 15,46 |
| godine starosti | 86 | 83 | 85 | 64 | 139 |

Ukupnu količinu ugljika kojeg su stabla spremila tijekom promatranih godina (2006. – 2015.) odredili smo iz razlike ukupnog prirasta u visinu i širinu. Podatke za razliku u visini smo stavili u tablicu 4., a podatke za razliku u širini u tablicu 5. Iz tih podataka izračunali smo ukupni volumen, volumen ugljika i masu ugljika za svako stablo i podatke stavili u tablicu 6.

Starost naših hrastova odredili smo prema njihovom opsegu. Naučili smo da se opseg stabla mjeri pri visini od 150cm od zemlje. Starost stabla približno je jednaka opsegu drveta u palcima, pa smo opseg podijeli sa širinom palca (1 palac ( inch col) = 0,0254m=0,254dm=2,54cm= 25,4mm).

Koristili smo formulu za volumen valjka jer stablo ima oblik valjka. Iako je razgranato odlučili smo zamisliti da su sve grane vezane zajedno i čine jedan veliki valjak.

Tablica 6. Vrijednosti volumena i mase ugljika u ukupnom volumenu svakog stabla

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| stablo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | ukupno za sva stabla |
| volumen prirasta stabla u dm3 | 762,25 | 787,28 | 1207,54 | 549,99 | 1769,75 | 5076,81 dm3 |
| volumen spremljenog ugljika u dm3 | 343,01 | 354,28 | 543,39 | 247,49 | 796,39 | 2284,56 dm3 |
| masa spremljenog ugljika u g | 222956,5 | 230282 | 353203,5 | 138594,4 | 517653,5 | 1462689,9 g  ili 1462,7 kg  ili 1,46 t |

Iz podataka smo izračunali da je tijekom devet godina promatranja u biomasu naših pet stabala vezano oko 2284,56 dm3 ugljika ili oko 1462,7 kg. Volumen ugljika odgovara volumenu ugljkovog (IV)oksida koji je biljka vezala fotosintezom i time izdvojila iz atmosfere.

ZAKLJUČAK:

Zaključili smo da jedan hrast tijekom godine dana veže oko 32,5kg ugljika u svoju biomasu, godišnje naraste od 0,6 do 1 metra u visinu i oko 1,5 decimetra u širinu.

Naši podatci ne potvrđuju hipotezu, već nam ukazuju da je masa ugljika koji se veže tijekom godine mnogo veća.

Hrast je biljka koja svoju punu zrelost postiže od pedesete do stodvadesete godine života i tada najintenzivnije veže ugljik iz zraka. Naši hrastovi su u punoj zrelosti, dobro razvijene krošnje i velike bioprodukcije.

Znamo da šumu ne čini pet stabala, već 100 ili 1000, pa možemo reći da jedna manja šuma iz atmosfere izdvoji od 29 t do 292 t ugljika i time pomaže smanjenju efekta staklenika. Naš park Maksimir čuva nas od velike količine ugljikovog dioksida koji nastaje na prometnicima u našem kvartu.

U dvorištu naše škole je jedanaest hrastova, deset vrba,tri javora, tri bazge, grab i trešnja. Starost hrastova je od 50 do 90 godina, širina im je oko 1,8 m, a visina oko 18 m. Područje gdje je prije pedeset godina izgrađena škola bilo je šumarak uz potok Štefanovec. Dio hrastova bila su mlada stabla i davala su svojom krošnjom hlad prvim učenicima.

Prezentacija našeg projekta u školi motivirala je vlasnicu rasadnika koja nam je darovala tri sadnice američkog crvenog hrasta i tri sadnice crnoga bora.

S prvim drvećem koje je posječeno, počela je civilizacija. Sa zadnjim koje će pasti, civilizacija će završiti. Čuvajmo naše šume! Sadimo hrastove.

LITERATURA:

GLOBE priručnik

<http://klima.hr/klima.php?id=k2&param=k2_1&elmet=oborina>

<http://www.dzm.hr/povijest_si/prirodne_mjere>

<http://bs.wikipedia.org/wiki/Mjere_za_du%C5%BEinu>

<http://www.sumins.hr/pipser/wp-content/uploads/2014/10/Izvjesce_Marjanovic_Potrajnost_pohrane.pdf>

<http://hr.wikipedia.org/wiki/Hrast_lu%C5%BEnjak>