

## Управление на горите и дървесината - Ръководство за учителя

### Резюме

Горските площи трябва да бъдат стопанисвани. Много собственици на такива площи наемат горски компании за тази цел.

В това задание учениците влизат в ролята на служители на горска компания и изчисляват обема на дървесината в определена горска площ, както и необходимия брой дървета за залесяване на сечище. И двете са услуги, поръчани от частен собственик на горски имот. Учениците могат да избират млади дървета от списък с растителни видове и да направят оценка на очакваните разходи.



Резултатът от работата им ще е писмен доклад с най-важните резултати, който може да съдържа диаграми и скици. Също така те ще представят резултатите си на своите колеги с кратка презентация.

Докато работят върху заданието, учениците ще трябва да разбират и използват информация от таблици, да прилагат дадени формули и да ги обосновават, да извършват прости изчисления, да разработват стратегии и да обобщават резултати.

**Възраст:** 12–14 години, но може да се адаптира към други възрастови групи  
**Целева група:** Прогимназиален етап на основно училище  
**Предмет:** Математика и Природни науки (Биология)  
**Ключови думи:** Анализ на данни, изчисляване на обем и повърхнина, математическо моделиране в най-широк смисъл, делимост, линейни уравнения. Екология на горите, биоразнообразие, опазване на природата, приемственост на растителните съобщества, височина на дърво, възраст на дърво.  
По избор: графики и тематични диаграми (изработване на диаграма на растежа на дърво)

**Продължителност:** Два – три урока (100 – 150 минути).

## Задание за ученика

Вие сте служители на Националната горска компания/ Austrian Bundesforste/ (компания, която управлява природните ресурси, с фокус върху управление на горския фонд, от името на правителството и държавата) и сте поели стопанишването на гората и дървения материал в частен имот.

Собственикът на земята иска да бъде извършено изсичане на дадена горска площ и залесяване на друго сечище. За тази цел, трябва да бъдат извършени някои изчисления.

- Направете проучване на литература за да съберете информацията относно горите във Вашия район за да моделирате имота на собственика. Проучете разнообразието от растителни и дървесни видове и с помощта на събраната информация определете дали растителните и дървесните съобщества са от пионерен тип, преходни тип или климаксен тип.
- В таблица 1 са дадени диаметрите (на височината на гърдите) и височината на 20 смърча на възраст 60 години от мястото, което ще бъде обезлесено.

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10
Диаметър	15,1	15,1	15,3	15,4	15,5	16,2	16,7	16,7	17,2	17,9
Височина	10,3	10,8	11,4	11,2	11,9	12,8	12,4	13,1	14,3	14,8

	F11	F12	F13	F14	F15	F16	F17	F18	F19	F20
Диаметър	18,4	19,8	19,9	20,2	20,4	21,6	22,6	23,5	23,9	24,5
Височина	15,1	15,7	15,7	16,3	16,1	16,9	17,8	18,2	19,5	19,8

Таблица 1 Диаметри на височината на гърдите (в см.) и височина (в м.) на 20 смърча (възраст: 60 години)

Изчислете обема на дървесината в м<sup>3</sup> (кубични метри) за това насаждение. За тази цел използвайте формулата (която е стандартно използвана в лесовъдството):

$$V = G \cdot H \cdot F$$

$G$  е сумарната площ на напречните сечения на дърветата на височината на гърдите,  $H$  е средната височина, а  $F$  е видовото число. В зависимост от условията на растеж на дърветата, видовото число варира между 0,4-0,55. То се определя от таблици за съответния дървесен вид. За дадените насаждения видовото число е между 0,46 и 0,48.

Защо видовото число участва във формулата? Какво ще се изчислява, ако то не участва във формулата?

- Районът на сечището (20 м × 100 м), ще се залесява със смърчове, ели и букове. По колко дървета от всеки вид са необходими? За планиране на разстоянията между дърветата може да се използва таблица 2:

Вид:	Препоръчани разстояния между дърветата между редици в редиците		
Смърч ( <i>Picea abies</i> )	2,5	×	1,5
Ела ( <i>Abies alba</i> )	2,5	×	1,5

Обикновен бук ( <i>Fagus sylvatica</i> )	1,5	×	1
--	-----	---	---

Таблица 2 Препоръчвани разстояния за засаждане между отделните дървета (в метри)  
(Landwirtschaftskammer Oberösterreich, 2011)

Цените на младите дръвчета са дадени в таблица 3. Колко ще струва закупуването на дръвчетата за залесяване на сечището?

Вид	Възраст/височина (см)	цена
Ела ( <i>Abies alba</i> )	4 години	0,60
	5 години	0,65
Смърч ( <i>Picea abies</i> )	3 години	0,43
	4 години	0,48
	5 години	0,55
Обикновен бук ( <i>Fagus sylvatica</i> )	20–40	0,63
	30–50	0,74
	50–80	0,97
	80–120	1,69

Таблица 3 Извадка от списък с цени на растения (в Евро) (Tiroler Landesforstgärten, 2014)

Резултатите трябва да се оформят като доклад, който да бъде представен на собственика. При следващата работна среща обобщените резултати трябва да се представят на останалите служители. Резултатите трябва да бъдат последвани от дискусия, базирана на събраната информация, за това как избраната стратегия за изсичане и залесяване ще повлияе на екологичното равновесие на гората в дългосрочен план. Също така бихте могли да свържете дискусията с политиката за опазване на околната среда във вашия регион.

#### Аспекти на изследователския подход

- Любознателни и търсещи умове
- Прилагане на математиката към реални практически проблеми
- Разбиране на това как математиката се използва в трудовата сфера
- Учениците решават проблеми и използват знанията си за да открият решения
- Учениците обмислят резултати и процеси
- Учениците сами изграждат своето разбиране
- Учениците изследват трудовата сфера
- Контекста и ситуацията са практически и значими
- Въпросите са формулирани по начин, който позволява използването на различни стратегии за решаване на проблеми
- Учениците действат активно и поемат отговорност за работата си
- Заданието насърчава съвместната работа и общуването

**Изследователски подход: Допълнителни забележки**

Учениците работят на групи и използват информация (от таблици) за конкретен проблем. Те трябва да анализират данни, да обработват информация, да се аргументират, да взимат решения и да извършват изчисления. Изискванията по отношение на математиката са използване на формули, математическо моделиране в най-широк смисъл, изчисляване на колическво и на разходи.

По отношение на природните науки изискванията са проучване на информация за разнообразието от растителни и дървесни видове (проучване на литература), анализ на информация за растителни и дървесни съобщества (пионерни, преходни и климаксни видове), както и обсъждане на това как избраната стратегия ще се отрази на екологичното равновесие на гората в дългосрочен план.

**Трудова сфера - аспекти**

Заданието е директно свързано с трудовата сфера. Учениците играят конкретна роля, изпълняват дейности типични за тази работа и създават автентичен продукт.

**Контекст:** Заданието е от областта на лесовъдството (управлението на горите и дървесината).

**Роля:** Учениците са служители на Националната горска компания (Austrian Bundesforste) и оказват съдействие на собствениците в дейностите свързани с управление на горите.

**Дейност:** Учениците изчисляват обема на дървесината в горско насаждение, като им е предоставена автентична информация. За тази цел те трябва да разберат и използват формула, която стандартно се използва в лесовъдството. С помощта на информация от друга таблица, те определят броя на необходимите млади дръвчета и изработват стратегия за залесяване. Чрез селекция на подходящи дървесни видове и като използват информация за цените им, те изчисляват разходите за залесяването. Те обобщават информацията, изработват диаграми (незадължително) и представят резултатите на своите съученици.

След това те обсъждат изводите си от гледна точка на природните науки. Примерни въпроси подходящи за обсъждане са как избраната стратегия за обезлесяване/залесяване ще се отрази на екологичното равновесие в гората и как стратегията би допринесла за дългосрочната политика за опазване на природата (ако има такава). За тази цел учениците ще трябва да използват предварителните си знания по въпроса или предварително да потърсят информация свързана с темата, като информация за преминаването от пионерни към климаксни растителни съобщества.

**Продукт:** Учениците обобщават резултатите си в доклад, като ще бъде предоставен за информация на собственика. С кратка презентация учениците излагат резултатите си на своите колеги.

**Професия:** Служители на компания за управление на горите, лесовъдна компания, строителна компания.

**Потенциал за професионално развитие:**

Заданието е много подходящо за професионално развитие т.к чрез него се реализират множество аспекти от изследователския подход и се включват всички изисквани аспекти от трудовата сфера.

#### **Допълнителна информация**

<http://www.efi.int/portal/home/> (European Forest Institute)

<http://bfw.ac.at/>

<http://bfw.ac.at/rz/wi.home>

<http://bfw.ac.at/030/pdf/lernbehelf.91-142.pdf>

<http://www.fastort.at/index.php/downloads/57-forstkurs-fuer-neueinsteiger-und-waldpaedagogen>

[http://bfw.ac.at/ort1/Vortraege\\_als\\_pdf/Vortraege\\_Neueinsteiger/Waldbau\\_Aufforstung\\_PDF.pdf](http://bfw.ac.at/ort1/Vortraege_als_pdf/Vortraege_Neueinsteiger/Waldbau_Aufforstung_PDF.pdf)

<http://www.bundesforste.at/produkte-leistungen/dienstleistungen/waldbewirtschaftung.html>

<https://www.tirol.gv.at/umwelt/wald/>

#### **Възможности за приспособяване към други възрастови групи:**

##### 10-12 години

Частта от заниманието за определяне на обема може да отпадне.

Следващите части, за определяне броя и видовете дървета и на разходите за тях може да се използва без промени. За по-голямо опростяване цените на дръвчетата може да се закръглят. Фокусът на заниманието за тази възрастова група е формулирането на информацията като уравнение или числов израз.

Изискването към проучване на литература с информация за дървета и гори може да бъде занижено, както и дискусиата за екологичното равновесие в горите и стратегията за опазване на природата.

От друга страна заниманието може да се разшири и в друга посока, като се включи определяне на височината на дърветата, например с метода на подобните триъгълници. Примери с други методи подходящи за тази възраст са дадени в следния линк:

<http://www.wikihow.com/Measure-the-Height-of-a-Tree>.

Друг начин за разширяване на заниманието е с изучаване на годишните пръстени за определяне на възрастта на дърветата или на гората.

##### 14-18 години

За по-голямата възрастова група математическата част от заданието може да се разшири като се включат по-сложни диаграми, графики и анализ, както и като се използва тригонометрия при определяне на височината на дърветата, ако то е включено.

За по-голямата възрастова група заданието може да се приспособи като се задълбочи връзката с природните науки, с включването на различни аспекти от екологията на горите като биоразнообразие и физиология на растенията. При изучаването на годишните пръстени на отсечени дърветата освен възрастта на дърветата, може да се изследва влиянието на различните климатични промени, възникнали през живота на дървото.

#### **Възможности за приспособяване към местните условия:**

В общи линия не са необходими изменения. Вместо Austrian Bundesforste може да се използва всяка друга горска компания от конкретната страна, а цените на дърветата могат да се заменят с цените от местен доставчик. Вместо ела, смърч и бук може да се използват видове подходящи за възстановяване на горите в региона, т.е видове типични за тази географска област и терен. Връзките, предоставени в раздела „Допълнителна информация“ могат да се заменят или допълнят с връзки, които съдържат информация за местната растителност и гори.

### **Предложения за въпроси, които да бъдат дискутирани:**

От колко голяма площ са взети двадесетте дървета?

Как се определя видовото число?

Как са определени необходимите разстояния между дърветата?

Какви модели за залесяване се използват обикновено?

Има ли някакви препоръки и насоки при избора на млади дървета?

### **Примерен план на урока**

#### *1. Урок*

5 мин Раздават заданията на учениците; разделяте ги на групи (по 3-4 души)

Учениците четат информацията и се опитват да разберат заданието.

10 мин Обсъждане на заданието с целия клас; учителят може да покаже снимки на сечища и залесяване; обсъждат се въпросите на учениците; набелязват се първи стъпки

35 мин Учениците работят върху заданието (на групи); учителят оказва подкрепа със съвети

#### *2. Урок:*

5 мин Картък преговор на заданието с класа

Обсъждане на възникнали въпроси и неясни положения

20 мин Учениците работят върху заданието (на групи); учителят оказва подкрепа със съвети

5 мин Учениците обобщават резултатите си и пишат доклад

10 мин Работна среща: представяне на резултатите от учениците и дискусия

10 мин Общо обсъждане на презентациите: учениците дават обратна връзка един на друг

Финална дейност: Как вие възприемате последните два урока? (Обратна връзка за заниманието от учениците)

*Домашна работа:* Учениците проверяват доклад на друга група; обсъждане на следващия урок.

**Забележка:** Учителят може да предпочете да включи допълнително време, в което учениците да съберат информация или за дискусиите. В такъв случай планът на урока трябва да се промени спрямо това.

### **Материали**

Задания за ученика

Няколко брошури от интернет страници

### **Използвана литература**

Landwirtschaftskammer Oberösterreich. (März 2011). *Landwirtschaftskammer Oberösterreich*.

Abgerufen am 24. Oktober 2014 von

[https://ooe.lko.at/media.php?filename=download%3D%2F2012.11.05%2F1352121762922941.pdf&n=Standortgerechte\\_Aufforstung.pdf](https://ooe.lko.at/media.php?filename=download%3D%2F2012.11.05%2F1352121762922941.pdf&n=Standortgerechte_Aufforstung.pdf)

Sperrer, S. (2009). *Bundesforschungszentrum für Wald*. Abgerufen am 23. Oktober 2014 von

[http://bfw.ac.at/ort1/Vortraege\\_als\\_pdf/Sem\\_Forstliche\\_Faustzahlen/Faustzahlen\\_Baum\\_Bestand\\_09.pdf](http://bfw.ac.at/ort1/Vortraege_als_pdf/Sem_Forstliche_Faustzahlen/Faustzahlen_Baum_Bestand_09.pdf)

Tiroler Landesforstgärten. (2014). *Land Tirol*. Abgerufen am 23. Oktober 2014 von

<https://www.tirol.gv.at/fileadmin/themen/umwelt/wald/landesforstgaerten/downloads/preisliste-deutsch.pdf>

