



REPUBLIKA SLOVENIJA  
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,  
ZNANOST IN ŠPORT



Zavod  
Republike  
Slovenije  
za šolstvo

Tehniška gimnazija

# GRADBENIŠTVO

Izbirni strokovni predmet (210 ur)

Učni načrt

Ljubljana 2020

Gimnazija; tehniška gimnazija

## **GRADBENIŠTVO**

Izbirni strokovni predmet (210 ur)

Učni načrt

Avtorji besedila:

prof. dr. **Matjaž Dolšek**, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo

prof. dr. **Žiga Turk**, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo

**Riko Vranc**, Srednja gradbena šola in gimnazija Maribor

**Goran Perhavec**, Srednja gradbena šola in gimnazija Maribor

**Boris Plut**, Šolski center Novo mesto, Srednja elektro šola in tehniška gimnazija

**Mihael Gorše**, Šolski center Novo mesto, Srednja elektro šola in tehniška gimnazija

dr. **Zora Rutar Ilc**, Zavod RS za šolstvo

Recenzenta:

dr. **Samo Peter Medved**, Mestna občina Maribor

mag. **Marjetka Peršon**, Srednja gradbena šola in gimnazija Maribor

Jezikovni pregled: Mira Turk Škraba

Izdala: Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport ter Zavod RS za šolstvo

Za ministrstvo: dr. **Simona Kustec**

Za zavod: dr. **Vinko Logaj**

Prva spletna izdaja

Ljubljana, 2020

Sprejeto na 205. seji Strokovnega sveta RS za splošno izobraževanje 20. 2. 2020.

Objava na spletni strani:

[http://eportal.mss.edus.si/msswww/programi2020/programi/gimnazija/ucni\\_nacrti.htm](http://eportal.mss.edus.si/msswww/programi2020/programi/gimnazija/ucni_nacrti.htm)

-----  
Kataložni zapis o publikaciji (CIP) pripravili v Narodni in univerzitetni knjižnici v Ljubljani

[COBISS.SI-ID=17386755](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:si:coibis-17386755)

ISBN 978-961-03-0494-4 (Zavod RS za šolstvo, pdf)

# KAZALO

<b>1</b>	<b>OPREDELITEV PREDMETA</b> .....	1
<b>2</b>	<b>SPLOŠNI CILJI</b> .....	2
<b>3</b>	<b>OPERATIVNI CILJI IN VSEBINE</b> .....	3
	<b>OBVEZNI DEL (140 UR)</b> .....	5
	<b>3.1 Osnovni pojmi v gradbeništvu</b> .....	5
	3.1.1 Gradbeništvo in gradbeniki skozi čas .....	5
	3.1.2 Gradbeništvo v Sloveniji .....	5
	3.1.3 Gradbeni objekti .....	5
	3.1.4 Gradbene dejavnosti .....	6
	3.1.5 Osnovni pojmi gradbenih predpisov .....	6
	<b>3.2 Konstruktivni elementi gradbenih objektov</b> .....	6
	3.2.1 Zasnova gradbenega objekta .....	7
	3.2.2 Nosilnost gradbenih elementov .....	7
	3.2.3 Temelji .....	8
	3.2.4 Zidovi in stene .....	8
	3.2.5 Stropne konstrukcije .....	8
	3.2.6 Stopnice .....	9
	3.2.7 Strehe .....	9
	3.2.8 Stavbno pohištvo .....	10
	<b>IZBIRNI DEL (70 ur)</b> .....	10
	<b>3.3 Tehnično risanje gradbenih načrtov (prvi izbirni del 35 ur)</b> .....	10
	3.3.1 Izdelava idejne zasnove tlorisov stavbe .....	10
	3.3.2 Izris tlorisov bivalnih etaž stavbe.....	11
	3.3.3 Izris tlorisov temeljev in ostrešja.....	11
	3.3.4 Izris prečnega in vzdolžnega prereza stavbe ter fasade .....	11
	<b>3.4 Modeliranje stavb (drugi izbirni del 35 ur)</b> .....	12
	3.4.1 Idejna zasnova razporeditve prostorov .....	12
	<b>3.4.2 Parametri modela stavbe</b> .....	13
	3.4.3 Modeliranje stanovanjske hiše.....	13
	3.4.4 Obdelava tlorisnih pogledov .....	13
	3.4.5 Obdelava karakterističnih prerezov stavbe ter fasad .....	14
	3.4.6 Izdelava načrtov stavbe .....	14
	<b>3.5 Projektno/raziskovalno delo (tretji izbirni del 35 ur)</b> .....	14
<b>4</b>	<b>STANDARDI ZNANJA IN MINIMALNI STANDARDI ZNANJA</b> .....	16
<b>5</b>	<b>DIDAKTIČNA PRIPOROČILA</b> .....	17
<b>6</b>	<b>MATERIALNI POGOJI</b> .....	20
<b>7</b>	<b>ZNANJA IZVAJALCEV</b> .....	21

# 1 OPREDELITEV PREDMETA

Predmet gradbeništvo naj dijakom<sup>1</sup> vzbudi zanimanje za strokovno področje, vezano na graditeljstvo, ki v sebi združuje tehnična in naravoslovna znanja. Dijak se seznani s pojmi, dejstvi in zakonitostmi gradenj. Na pregleden in razumljiv način dijaku predstavimo eno najstarejših strok, ki nosi v sebi sledi časa, prostora in organizacije družbe.

Dijak spoznava pojem gradbeništva kot temeljne dejavnosti, s katero je človek povezan od nekdaj. Predmet poudarja smiselno povezavo med zasnovo objekta, materiali, konstrukcijo in obliko ter odločitvijo med zahtevano varnostjo pred zunanjimi in notranjimi vplivi in ekonomiko gradnje. Predmet uvaja dijaka v tehnične vede. Temeljne pojme, povezane z gradbeništvom, dijak spoznava na podlagi primerov in projektnega dela.

Za razumevanje predmeta je pomembno, da dijak razume konstrukcijo in vplive nanjo. Glede na zasnovo in obliko objekta se dijak usposablja za oblikovanje, izbor materiala in vrste konstrukcije. Daje izhodišča za oblikovanje prostora, primerne za bivanje in znanja za izdelavo načrtov manj zahtevnega objekta. Posebej se kaže interdisciplinarnost predmeta z drugimi izbirnimi predmeti, kot so gradbena mehanika, materiali in lesarstvo. Predmet gradbeništvo povezujemo tudi z drugimi naravoslovnimi predmeti programa tehniške gimnazije.

---

<sup>1</sup> V tem učnem načrtu izraz dijak velja enakovredno za dijaka in dijakinjo. Enako velja izraz učitelj enakovredno za učitelje in učiteljice.

## 2 SPLOŠNI CILJI

Dijaki:

- oblikujejo kakovosten odnos do te tehnične stroke,
- prepoznajo in razvrstijo gradbene objekte,
- poiščejo bistvene značilnosti in primerjajo veje gradbenih dejavnosti,
- opišejo pomen osnovnih pojmov v gradbeništvu,
- opišejo vpliv obtežb in drugih dejavnikov na objekt ter vpliv objekta na okolje,
- opišejo vlogo predpisov pri načrtovanju objektov,
- razvijajo kritičen pristop do reševanja problemov s področja gradnje objektov in urejanja prostora,
- razvijajo tehniško izražanje,
- analizirajo značilnosti in argumentirajo načrtovanje različnih konstrukcijskih sistemov,
- poznajo proces graditve objektov od ideje do načrtovanja, gradnje, nadzora in predaje objekta,
- pojasnijo vlogo nosilnih in nenosilnih elementov gradbenih objektov,
- opišejo njihove tehnološke značilnosti,
- pri načrtovanju uporabijo ustrezne vrste elementov objektov,
- po danih kriterijih rešujejo probleme razporeditve prostorov objekta,
- ločijo dejavnike uporabnosti, varnosti in estetike,
- po lastni zamisli načrtujejo notranjost bivalnih prostorov,
- optimirajo obliko in velikost prostorov,
- izdelajo in opremijo načrte zamišljenega objekta,
- spoznajo uporabnost elektronskih naprav in programskih orodij pri načrtovanju gradbenih objektov,
- ocenijo osnovne dejavnike za vrednost gradbenih objektov,
- razvijajo ustvarjalnost in delovne navade.

### 3 OPERATIVNI CILJI IN VSEBINE

Učni načrt za predmet gradbeništvo v tehniških gimnazijah pogloblja razumevanje gradbenih konceptov, ki jih dijaki delno spoznajo pri pouku splošnih naravoslovnih predmetov. V učni načrt so tako vključena znanja, pridobljena pri pouku informatike, fizike in matematike. Učni načrt vključuje aktualne učne vsebine.

Učni načrt je hierarhično urejen in obsega vsebinske sklope, cilje. Obvezni vsebinski sklopi in dva izbirna obravnavajo širše področje gradbeništva in vključujejo več poglavij. Posamezni cilji so podrejeni končnemu cilju, ki dijaka vodi do razumevanja učnih vsebin. Učni načrt vpeljuje delitev znanj, ki izhajajo iz splošnih in tematskih ciljev, na splošna in posebna znanja.

Splošna znanja so znanja, ki so potrebna za splošno izobrazbo in so namenjena vsem dijakom, zato jih mora učitelj obvezno obravnavati. Posebna znanja pa so opredeljena kot dodatna ali poglobljena znanja, zato jih učitelj obravnava glede na zanimanje in zmožnosti dijakov. V učnem načrtu so splošna znanja zapisana v okviru obveznih širših tem. Pri obveznih in obeh izbirnih sklopih je predvideno projektno delo. Pri obveznem delu se dijaki izpopolnjujejo v znanju iz gradbenih detajlov, pri izbirnih vsebinah pa načrtujejo objekt – pri prvem modulu ravninsko in pri drugem prostorsko. Predvidena je izdelava maket ali učnih pripomočkov.

*Posebna znanja v načrtu so opredeljena in zapisana v poševnem tisku, uresničujemo jih glede na zanimanje dijakov, pripravljenost samostojnega dela, aktualnost določene gradnje, vpetost v projektno delo.*

Pouk vključuje obravnavo učnih vsebin, utrjevanje in ocenjevanje ter aktivno sodelovanje dijakov pri načrtovanju objektov po lastni zamisli.

	Število ur
<b>Obvezni vsebinski sklopi</b>	<b>140</b>
Osnovni pojmi v gradbeništvu	35
Konstruktivni elementi gradbenih objektov: Zasnova gradbenega objekta Nosilnost elementov zgradb Temelji	35
Konstruktivni elementi gradbenih objektov: Zidovi in stene Stropne konstrukcije	35
Konstruktivni elementi gradbenih objektov: Stopnice Strehe Stavbno pohištvo	35
<b>Izbirni vsebinski sklopi</b>	<b>70</b>
Tehnično risanje gradbenih načrtov:	35

Izdelava idejne zasnove tlorisov stavbe Izris tlorisov bivalnih etaž stavbe Izris tlorisov temeljev in ostrešja Izris prečnega in vzdolžnega prereza stavbe ter fasad	
Modeliranje stavb Idejna zasnova razporeditve prostorov Parametri modela stavbe Modeliranje stanovanjske hiše Obdelava tlorisnih pogledov Obdelava karakterističnih prerezov stavbe ter fasad Izdelava načrtov stavbe	35
Projektno/raziskovalno delo	35

## **OBVEZNI DEL (140 UR)**

### **3.1 Osnovni pojmi v gradbeništvu**

#### 3.1.1 Gradbeništvo in gradbeniki skozi čas

##### **Cilji**

Dijaki:

- opredelijo gradbeništvo kot eno zelo razširjenih človekovih dejavnosti,
- prepoznajo bistvene gradbene dosežke skozi čas.

##### **Vsebine**

Gradbeni dosežki vseh časov:

- Najdaljši mostovi
- Najvišje stolpnice
- Najpomembnejši drugi gradbeni objekti

#### 3.1.2 Gradbeništvo v Sloveniji

##### **Cilji**

Dijaki:

- spoznajo pomembne dosežke gradbeništva na slovenskih tleh.

##### **Vsebine**

- Pomembni dosežki slovenskih graditeljev

#### 3.1.3 Gradbeni objekti

##### **Cilji**

Dijaki:

- razvrstijo gradbene objekte,
- prepoznajo razliko med stavbo in inženirskim objektom, razložijo merila, po katerih razvrščamo gradbene objekte,
- *primerjajo posamezne gradbene objekte glede na različna merila.*

##### **Vsebine**

- Stavbe
- Gradbeni inženirski objekti
- *Vrste gradbenih objektov*



### 3.1.4 Gradbene dejavnosti

#### **Cilji**

Dijaki:

- predstavijo vrste gradbenih dejavnosti,
- razložijo pojme in pojasnijo povezanost med načrtovanjem, izvajanjem, nadziranjem ter svetovalnim in izvajalskim inženiringom,
- *kritično razmislijo o nujnosti povezave med vejami gradbenih dejavnosti.*

#### **Vsebine**

- Urbanizem
- Načrtovanje
- Izvajanje
- Nadziranje
- Inženiring
- Upravljanje nepremičnin
- Raziskovanje
- Izobraževanje

### 3.1.5 Osnovni pojmi gradbenih predpisov

Načrtovanje in izvajanje sta vezana na veljavni Gradbeni zakon.

#### **Cilji**

Dijaki:

- predstavijo pomen osnovnih pojmov v gradbeništvu,
- razložijo pomen omejitve gradenj v povezavi z veljavno zakonodajo,
- razumejo nujnost predpisov, ki usmerjajo načrtovanje in izvajanje,
- *kritično razmislijo o nujnosti predpisov.*

#### **Vsebine**

- Osnovni pojmi in pomen Gradbenega zakona, standardov Evrokod in SIST, podzakonskih aktov, tehničnih navodil

## **3.2 Konstruktivni elementi gradbenih objektov**

#### **Cilji**

Dijaki:

- prepoznajo konstruktivne elemente, ocenijo vlogo posameznega elementa,

- poiščejo ustrezne povezave med posameznimi elementi v sklope, razložijo logično povezavo med elementi oziroma sklopi v celoto,
- *analizirajo dano konstrukcijo.*

### **Vsebine**

- Osnovni elementi konstrukcije (vertikalni in horizontalni elementi)
- Tipi konstrukcij

#### 3.2.1 Zasnova gradbenega objekta

### **Cilji**

Dijaki:

- predstavijo vlogo, ki jo ima konstrukcija objekta,
- ocenijo primernost konstrukcije glede na funkcijo objekta,
- razložijo povezavo med dano konstrukcijo in uporabljenim materialom,
- kritično razmislijo o povezavi med funkcijo, konstrukcijo, materialom in obliko,
- *presodijo racionalnost gradnje glede na izbiro konstrukcijskega sistema.*

### **Vsebine**

- Pomen konstrukcijskih sistemov objekta
- Masivni konstrukcijski sistem
- Montažni konstrukcijski sistem
- Mešani konstrukcijski sistem
- Skeletni konstrukcijski sistem
- Izbira materiala v povezavi s konstrukcijo
- Oblika, funkcija, konstrukcija in material

#### 3.2.2 Nosilnost gradbenih elementov

### **Cilji**

Dijaki:

- znajo razložiti vplive obtežb na gradbene elemente,
- presodijo upravičenost uporabe materiala določenega elementa,
- *poiščejo ustrezne povezave med tipom konstrukcije, materialom in obliko.*

### **Vsebine**

- Stalna obtežba
- Koristna obtežba
- Posebne obtežbe (potresna obtežba, temperaturna obtežba, posedanje podpor idr.)

- Principi prenašanja obtežb nosilnih elementov zgradb

### 3.2.3 Temelji

#### **Cilji**

Dijaki:

- znajo razložiti princip prenašanja obtežb na temeljna tla,
- presodijo upravičenost uporabe različnih vrst temeljev,
- *poiščejo povezave med tipom, materialom in obliko temeljev.*

#### **Vsebine**

- Plitvi temelji
- Globoki temelji

### 3.2.4 Zidovi in stene

#### **Cilji**

Dijaki:

- znajo razložiti princip prenašanja obtežb zidov in sten,
- presodijo uporabnost nosilnih in nenosilnih zidov in sten,
- spoznajo tehnologije izdelave,
- *poiščejo povezave med tipom, materialom in nosilnostjo.*

#### **Vsebine**

- Zidovi iz kamna in zidakov
- Armiranobetonske stene
- Predelne stene

### 3.2.5 Stropne konstrukcije

#### **Cilji**

Dijaki:

- znajo razložiti princip prenašanja obtežb obokov in stropnih konstrukcij,
- presodijo uporabnost monolitnih, montažnih in polmontažnih stropnih konstrukcij,
- spoznajo tehnologije izdelave,
- *poiščejo povezave med tipom, materialom in nosilnostjo.*

#### **Vsebine**

- Oboki
- Armiranobetonske plošče

- Lesene stropne konstrukcije
- Mešane stropne konstrukcije
- Montažne in polmontažne stropne konstrukcije

### 3.2.6 Stopnice

#### **Cilji**

Dijaki:

- znajo preračunati sestavne dele stopnic,
- presodijo uporabnost različnih vrst stopnic glede na material, nosilnost in obliko,
- spoznajo tehnologije izdelave,
- *poiščejo povezave med naklonom, obliko, nosilnostjo in uporabnostjo stopnic.*

#### **Vsebine**

- Stopnice glede na obliko
- Stopnice glede na material
- Stopnice glede na nosilnost
- Preračun stopnic

### 3.2.7 Strehe

#### **Cilji**

Dijaki:

- ločijo oblike in vrste streh,
- poznajo sestavne dele osnovnih vrst streh,
- presodijo uporabnost različnih vrst streh glede na namembnost, nosilnost in obliko,
- spoznajo gradbene detajle streh,
- *poiščejo povezave med naklonom, obliko, nosilnostjo in uporabnostjo streh.*

#### **Vsebine**

- Strehe glede na obliko
- Enostavna povezja
- Povezja s podprtimi legami
- Vešala
- Ravne strehe

### 3.2.8 Stavbno pohištvo

#### **Cilji**

Dijaki:

- ločijo vrste oken in vrat,
- poznajo načine prikazovanja oken in vrat v načrtih,
- presodijo uporabnost različnih vrst oken in vrat glede na odpiranje in orientacijo prostorov,
- spoznajo pojem osončenja in senčenja,
- *poiščejo povezave med velikostjo, sončnimi pribitki in toplotnimi izgubami.*

#### **Vsebine**

- Okna glede na obliko, odpiranje, energijsko učinkovitost
- Vrata glede na funkcijo, odpiranje, vgradnjo

### **IZBIRNI DEL (70 ur)**

#### **3.3 Tehnično risanje gradbenih načrtov (prvi izbirni del 35 ur)**

#### **Cilji**

Dijaki:

- izrišejo tlorise, prereze in fasade manj zahtevnega objekta,
- poznajo načine prikazovanja konstruktivnih elementov v načrtih,
- presodijo velikost, uporabnost in osončenje prostorov,
- spoznajo način prikazovanja detajlov v načrtih,
- *poiščejo povezave med tlorisnimi načrti, prerezi in detajli.*

#### **Vsebine**

- Arhitekturni načrt manj zahtevnega objekta
- Detajli elementov stavb
- Oprema načrtov in način prikazovanja materialov in konstrukcij

#### 3.3.1 Izdelava idejne zasnove tlorisov stavbe

#### **Cilji**

Dijaki:

- prostoročno razporedijo prostore glede na namen in orientacijo,
- ločijo nosilne od nenosilnih konstrukcij,
- upoštevajo pojem osončenja in senčenja,
- *poiščejo povezave med uporabnostjo in velikostjo prostorov.*

#### **Vsebine**

- Tlorisi: pritličja, nadstropja

### 3.3.2 Izris tlorisov bivalnih etaž stavbe

#### **Cilji**

Dijaki:

- izrišejo nosilne zidove in predelne stene,
- vstavijo opremo,
- določijo optimalno tlorisno velikost prostorov in objekta,
- preračunajo in vrišejo stopnice,
- upoštevajo optimalne komunikacijske poti,
- vstavijo ustrezna okna in vrata,
- upoštevajo osončenje in senčenje prostorov,
- vstavijo opise prostorov: namen, površina, tlak,
- opremijo tlorise z zunanjimi in notranjimi kotnicami ter višinskimi kotami,
- konstrukcijo šrafirajo in s tem določijo materiale,
- izdelajo legendo šrafur,
- načrte opremijo z okvirjem in glavo,
- *poiščejo povezave med nosilnimi zidovi posameznih etaž.*

#### **Vsebine**

- Tloris pritličja in nadstropja

### 3.3.3 Izris tlorisov temeljev in ostrešja

#### **Cilji**

Dijaki:

- izrišejo temelje glede na nosilne zidove in tehnologijo gradnje,
- preračunajo in izrišejo tloris enostavnega ostrešja,
- določijo dimenzije elementov ostrešja,
- načrte opremijo s kotnicami, okvirjem in glavo,
- *poiščejo povezave med nosilnimi zidovi posameznih etaž.*

#### **Vsebine**

- Tloris temeljev in ostrešja

### 3.3.4 Izris prečnega in vzdolžnega prereza stavbe ter fasade

#### **Cilji**

Dijaki:

- določijo globino temeljenja, etažne višine in naklon strehe,
- določijo sestavo in izrišejo stropno konstrukcijo,
- s pomočjo tlorisov v prečni prerez izrišejo:
  - temelje,

- nosilne zidove in predelne stene,
- stopnice,
- ostrešje,
- okna in vrata,
- opremijo tlorise z zunanjimi in notranjimi kotnicami ter višinskimi kotami,
- konstrukcijo šrafirajo in s tem določijo materiale,
- izdelajo legendo šrafur,
- načrte opremijo z okvirjem in glavo,
- *uporabijo povezave med tlorisi in prerezi,*
- uporabijo prereza in na njihovi osnovi izdelajo severno, južno, vzhodno in zahodno fasado.

### **Vsebine**

- Vzdolžni in prečni prerez stavbe ter fasade

## **3.4 Modeliranje stavb (drugi izbirni del 35 ur)**

### **Cilji**

Dijaki:

- modelirajo enodružinsko stanovanjsko hišo:
  - določijo sestavo nosilnih elementov zgradbe,
  - določijo etažne višine,
  - načrtujejo velikosti prostorov z opremo,
  - razporedijo prostore v etažah in jih orientirajo,
  - upoštevajo pojem osončenja in senčenja,
  - na podlagi modela izdelajo načrte,
- *poiščejo povezave med človeškimi bivalnimi potrebami in prostori stanovanjskega objekta.*

### **Vsebine**

- Človek v prostoru
- Model zgradbe
- Stanovanjski prostori
- Gradbeno pohištvo in oprema
- Energetsko učinkovita stavba

#### **3.4.1 Idejna zasnova razporeditve prostorov**

### **Cilji**

Dijaki:

- določijo število in namen prostorov,

- razporedijo prostore glede na namen in orientacijo,
- določijo nosilne konstruktivne elemente zgradbe,
- upoštevajo pojem osončenja in senčenja,
- *poiščejo povezave med uporabnostjo in velikostjo prostorov.*

### **Vsebine**

- Tlorisi: pritličja, nadstropja

### **3.4.2 Parametri modela stavbe**

#### **Cilji**

Dijaki:

- sestavijo kompozite nosilnih zidov in predelnih sten,
- sestavijo kompozit temeljne plošče in stropnih konstrukcij in strehe,
- določijo barve in šrafure in prioritete materialov,
- izračunajo in nastavijo etažne višine,
- *poiščejo povezave med materiali kompozitov.*

### **Vsebine**

- Zidovi, predelne stene, temeljna plošča, stropna in strešna konstrukcija

### **3.4.3 Modeliranje stanovanjske hiše**

#### **Cilji**

Dijaki:

- razporedijo nosilne zidove in predelne stene pritličja in nadstropja,
- vstavijo opremo,
- vstavijo ustrezna okna in vrata,
- upoštevajo osončenje in senčenje prostorov,
- optimirajo komunikacije in tlorisno velikost prostorov,
- vrišejo temeljno ploščo ter strop pritličja in nadstropja,
- preračunajo in vstavijo stopnice,
- oblikujejo streho,
- *poiščejo povezave med nosilnimi zidovi posameznih etaž.*

### **Vsebine**

- Model stanovanjske hiše

### **3.4.4 Obdelava tlorisnih pogledov**

#### **Cilji**

Dijaki:

- določijo cone z opisi prostorov: namen, površina, tlak,



- opremijo tlorisne poglede z zunanjimi in notranjimi kotnicami ter višinskimi kotami,
- oblikujejo oznake gradbenega pohištva,
- opišejo sestavo konstrukcij,
- *sistematično, jasno in logično opišejo tlorisni pogled stavbe.*

#### **Vsebine**

- Cone, opisi, kotnice

### 3.4.5 Obdelava karakterističnih prerezov stavbe ter fasad

#### **Cilji**

Dijaki:

- določijo lego obeh prerezov,
- opremijo prereze z zunanjimi in notranjimi kotnicami ter višinskimi kotami,
- dodelajo detajle ostrešja in zidnih vezi,
- opišejo sestavo konstrukcij,
- optimirajo izgled fasad objekta,
- *sistematično, jasno in logično opišejo prereza stavbe.*

#### **Vsebine**

- Vzдолžni in prečni prerez stavbe
- Fasade

### 3.4.6 Izdelava načrtov stavbe

#### **Cilji**

Dijaki:

- uporabijo ustrezne okvirje in glave načrtov,
- vnesejo podatke o izdelovalcih projekta,
- izdelajo legendo šrafur,
- *optimirajo izgled načrtov modela stanovanjske hiše.*

#### **Vsebine**

- Glava načrta
- Legenda
- Fasade
- Opisi

## 3.5 Projektno/raziskovalno delo (tretji izbirni del 35 ur)

#### **Cilji:**

Dijaki:

- skupaj z mentorjem identificirajo raziskovalni izziv,
- načrtujejo in izvedejo projektno/raziskovalno delo (delo v okviru projekta – šolskega, regionalnega, mednarodnega, delo v raziskovalnih institucijah ali v podjetjih),
- oblikujejo ugotovitve in sklepe in na različne predstaviijo projektno/raziskovalno delo.

### **Vsebina**

- Projektno/raziskovalno delo
- Aktualni izzivi
- Trajnostni razvoj

## 4 STANDARDI ZNANJA IN MINIMALNI STANDARDI ZNANJA

### Obvezni del

Dijak:

- pozna zgodovinski razvoj graditeljstva, razume vlogo gradbeništva v družbi,
- pozna reprezentativne objekte gradbene dejavnosti,
- **predstavi pomembne gradbene dosežke iz domačega in tujega okolja, analizira objekte glede funkcije konstrukcije in oblike,**
- prepozna stilne značilnosti posameznih objektov in jih umesti v čas in prostor,
- **pozna pomen osnovnih pojmov gradbene dejavnosti in uporablja strokovno terminologijo,**
- **loči konstruktivne od nekonstruktivnih elementov gradbenih objektov in pozna njihovo vlogo,**
- pozna značilnosti in primerja konstrukcijske sisteme zgradb,
- **pozna vpliv obtežb na gradbene objekte ter na njihove nosilne elemente,**
- **loči uporabnost različnih vrst gradbenih elementov,**
- kritično razmišlja o nizkoenergijski sodobni gradnji.

### Prvi in drugi izbirni sklop

Dijak:

- **konstruira horizontalne in vertikalne elemente zgradb manj zahtevnih objektov,**
- **pozna zakonitosti zasnove stanovanjskega objekta,**
- razporeja prostore stanovanjskega objekta,
- **izriše tlorise, prereze in fasade manj zahtevnega objekta,**
- **pozna delovno okolje programske opreme za modeliranje stavb,**
- sestavi ustrezne kompozite elementov zgradb,
- **izdela model manj zahtevnega objekta,**
- izdelava opise načrtov.

### Projektno/raziskovalno delo

Dijak:

- **pozna in uporablja načela projektnega/raziskovalnega dela,**
- **razume, da ima znanstveno raziskovanje pomembno vlogo pri reševanju aktualnih izzivov,**
- kritično **ovrednoti identificirani predlog z dosedanjimi izsledki raziskav,**
- **svoja dognanja predstavi interesnim skupinam na različne načine in z uporabo informacijsko-komunikacijske tehnologije.**

## 5 DIDAKTIČNA PRIPOROČILA

Pouk predmeta gradbeništvo lahko izvajamo v različnih učnih oblikah in metodah. Posebno priporočljive so razne oblike projektne dela, tako v skupinah kot individualno. Zelo dobrodošle so ekskurzije, obiski gradbišč, gradbenih sejmov in drugih prireditev, vezanih na gradbeno stroko.

Predmet dijake usmeri k povezovanju teoretičnega in praktičnega znanja z izkušnjami in spoznanji, ki jih že imajo. Pouk dopolnjuje pogled na varovanje okolja z načrtovanjem energijsko varčnih objektov in uporabo ekoloških gradbenih materialov. Pri dijakah razvijamo čut za potrebo po vzdrževanju in obnovi obstoječih objektov.

Dijaki aktivno sodelujejo pri pouku na različne načine: s seminarskimi nalogami in izdelavo skupinskih in individualnih projektov. Ob teh dejavnostih dijaki usvojena znanja in računalniške veščine združujejo v gradbene projekte. Projektno delo je v vsakem letniku vezano na obravnavane teme in je obveza vsakega dijaka. S tem dijaki razvijajo sposobnost samostojnega učenja in se navajajo na samostojno delo. Dijake spodbujamo k medpredmetnemu pristopu oziroma k uporabi znanj in veščin, pridobljenih pri drugih predmetnih področjih, ter k aktualizaciji in povezovanju z izvajalci strokovnih projektov.

Učitelj je pri izbiri učnih oblik in metod dela avtonomen. Slediti mora temeljnim ciljem, vsebine in izvedbo pouka prilagaja možnostim, ožjemu in širšemu okolju ter interesom dijakov.

Pričakovani dosežki izhajajo iz zapisanih splošnih in operativnih ciljev in vsebin. Vrednotenje dosežkov, preverjanje in ocenjevanje znanja naj vključujejo različne načine in oblike. Učitelj naj upošteva individualnost posameznika in naj bo pri preverjanju in ocenjevanju dosleden, objektiven in strpen. Ocenjevanje naj bo načrtovano in javno.

Znanje preverjamo pisno in ustno, preverjamo in ocenjujemo tudi izdelke projektne dela.

Pri vrednotenju dosežkov upoštevamo znanje, razumevanje, uporabo znanja, analizo, sintezo in vrednotenje. Pri preverjanju znanja naj bo poudarek na nalogah projektne tipa.

Skladno z razvojem sodobne pedagoške stroke, metodike in didaktike učitelj strokovno avtonomno spremlja napredek dijakov pri razumevanju vsebinskih konceptov, doseganju spretnosti in veščin ter razvoju vrednot. Stopnjo doseganja pričakovanih dosežkov preverja in ocenjuje skladno z izbranimi načini izvajanja pouka. Ocena izkazanih dosežkov naj bo čim bolj celostna, zato je priporočeno, da učitelj po lastni strokovno avtonomni presoji uporablja različne načine preverjanja in ocenjevanja izkazanega znanja, pri čemer naj upošteva tudi zmožnosti in individualne posebnosti

dijaka. Preverjanje naj bo usmerjeno predvsem v izkazano razumevanje in povezovanje vsebin in sklopov.

Spremljanje operativnih ciljev naj bo usmerjeno na razvijanje zmožnosti za tehnično izražanje v strokovnem jeziku, ročnih spretnosti in uporabe računalniške programske opreme za grafično oblikovanje gradbenih načrtov.

### **Medpredmetno povezovanje**

Gradbeništvo je izrazito interdisciplinarna stroka, ki združuje naravoslovna in družboslovna vedenja in je interdisciplinarni predmet. Gradbeništvo v svojem jedru združuje pomembne segmente znanj več strok. Z medpredmetnim povezovanjem poglobimo poznavanje pomembnih segmentov, ki jih obravnava predmet. Ob tem z drugega zornega kota osvetlimo cilje drugih predmetnih področij in tako dosežemo številne kurikularne povezave. Medpredmetne povezave so zato aktualne pri izvedbi tistega dela učnega načrta, ki vključuje znanja iz likovne umetnosti, matematike, gradbene mehanike, materialov in informatike. Gradbeništvo nasploh ponuja številne možnosti nadgradnje oziroma sodelovanja pri pouku drugih predmetov. Idejne iztočnice za medpredmetne povezave so dane v učnem načrtu za predmet gradbeništvo, sicer pa so pri oblikovanju in načinu izvedbe tovrstnih povezav učitelji popolnoma avtonomni. Medpredmetno povezovanje izvajamo pri usvajanju novih znanj in projektnem delu.

Priporočamo izvedbo ekskurzij s takimi vsebinami, pri katerih lahko dijaki povezujejo znanja z različnih gradbenih področij, npr. obisk gradbišč ali proizvodnje nizkoenergijskih hiš.

### **Didaktična priporočila za načrtovanje in izvedbo interdisciplinarnega strokovnega sklopa**

Interdisciplinarni strokovni sklop (ISS) daje priložnosti za uvajanje sodobnih didaktičnih pristopov. Z izvedbo vsebin v okviru ISS zagotovimo interdisciplinarno povezovanje vsebin in ciljev različnih strok ter tako pri dijakih razvijamo razumevanje kompleksnosti, povezanosti in soodvisnosti pojavov in procesov različnih strokovnih področij. Oblike vzgojno-izobraževalnega dela v ISS naj spodbujajo sodelovalno učenje in timsko delo dijakov ter sodelovalno poučevanje in timsko delo učiteljev.

V okviru ISS je ključno povezovanje znanja različnih predmetnih (strokovnih) področij, reševanje avtentičnih problemov, opravljanje raziskovalnega in praktičnega samostojnega in skupinskega dela dijakov (učenje z raziskovanjem) s poudarkom na aktivni vlogi dijakov ter spodbujanje razvoja transverzalnih veščin.

Šola lahko načrtuje ISS v tretjem in/ali četrtem letniku, tako da vsebine in cilje ISS črpa iz izbirnih vsebinskih sklopov učnih načrtov najmanj dveh izbirnih strokovnih

predmetov tehniške gimnazije, pri čemer znotraj ISS zagotovi realizacijo obveznih vsebinskih sklopov učnega načrta izbranega izbirnega strokovnega predmeta tehniške gimnazije v obsegu 140 ur.

V učnem načrtu za predmet **gradbeništvo** sta vključevanju v interdisciplinarne sklope in povezovanju z drugim strokovnim predmetom **prostorsko modeliranje** namenjena izbirna vsebinska sklopa:

- **Modeliranje inženirskega objekta** in
- **Vizualizacija z umestitvijo v prostor.**

Prav tako sta v učnem načrtu za predmet **prostorsko modeliranje** vključevanju v interdisciplinarne sklope in povezovanju z drugim strokovnim predmetom **gradbeništvo** namenjena izbirna vsebinska sklopa:

- **Tehnično risanje gradbenih načrtov** in
- **Modeliranje stavb.**

Učitelj naj načela in področja trajnostnega razvoja celostno umešča v pouk, pri čemer naj upošteva aktualno problematiko, avtentični pristop in vlogo strokovnega področja pri okoljskem, pa tudi širšem družbenem in ekonomskem vidiku trajnostnega razvoja.

## **6 MATERIALNI POGOJI**

Pri obveznih vsebinah je treba teoretični del dopolniti s praktičnim delom dijakov na računalnikih, tako naj bosta teoretičnim obravnavam in predstavitev namenjen dve tretjini časa, tretjina pa praktičnim izvedbam, predvsem za samostojno delo dijakov na računalnikih. Pri reševanju projektnih nalog izbirnih vsebin na računalniku je treba dijakom zagotoviti ustrezna delovna mesta, opremljena s strojno, komunikacijsko in programsko opremo.

## **7 ZNANJA IZVAJALCEV**

Učitelj predmeta je lahko tisti, ki ima znanja, pridobljena s področja visokošolskega izobraževanja gradbeništva ali arhitekture.

Pri izvedbi vaj znotraj ISS lahko sodeluje laborant z znanji, pridobljenimi s področja srednješolskega izobraževanja računalništva ali splošnega srednješolskega izobraževanja.