

OŠ Marije Vere

Kamnik

MOJ SANJSKI MOST

Raziskovalna naloga iz področja Arhitektura in gradbeništvo

Avtorica:

Nika Slapnik 9.c

Mentorica:

mag. Polona Mežnar

Šolsko leto 2022/2023

KAZALO

POVZETEK	4
UVOD	5
TEORETIČNI DEL	6
Kaj je most?.....	6
Iz katerih materialov so bili mostovi zgrajeni?	8
Kakšne mostove poznamo?	8
Kakšne lastnosti mora imeti most?.....	10
Predstavitev izbranih mostov.....	11
1. Pelješki most	11
2. Leseni most na Savi	12
3. Solkanski most oziroma solkanski viadukt.....	13
EKSPERIMENTALNI DEL	17
Moj sanjski most.....	17
RAZPRAVA IN ZAKLJUČKI	19
VIRI.....	20

Kazalo slik:

Slika 1: Zloženi kamni po reki kot enostavni most.....	6
Slika 2: Deska kot enostaven primer mostu	6
Slika 3: Arkadiko most	7
Slika 4: Koliščarji.....	7
Slika 5: Gredni most	8
Slika 6: Obokan oziroma ločni most	8
Slika 7: Palični most	9
Slika 8: Viseči most	9
Slika 9: Most s poševnimi zategami.....	9
Slika 10: EKodukt	10
Slika 11: Pelješki most	11
Slika 12: Leseni most na Savi.....	12
Slika 13: Solkanski most.....	13
Slika 14: Plečnikov most čez Nevljico	14
Slika 15: Most v Kamniški Bistrici.....	15
Slika 16: Most čez Kamniško Bistrico.....	16
Slika 17: Moj sanjski most - pogled 1	17
Slika 18: Moj sanjski most - pogled 2	18
Slika 19: Moj sanjski most - pogled 3	18

ZAHVALA

Posebna zahvala gre moji mentorici Poloni Mežnar, ki mi je pri raziskovalni nalogi nudila pomoč in spodbudo. Ob njeni podpori mi je nalogo uspelo izdelati tako kot sem si jo zamislila.

Zahvala gre tudi moji sošolki Niki Keržič, ki mi je pomagala raziskati mostove v Kamniku.

POVZETEK

Na sprehodu v mojem domačem mestu Kamniku, me je ob opazovanju mostov čez reko Kamniško Bistrico prešinila misel, da bi rada izvedela kaj več o mostovih kot gradbenih objektih. Lotila sem se raziskave in najprej poiskala podatke o različnih vrstah mostov. Tako v teoretičnem delu naloge predstavljam različne mostove po Sloveniji glede na konstrukcijo, material in čas, v katerem so nastali. Podrobnejše predstavljam tudi tri kamniške mostove. V eksperimentalnem delu sem z računalniškim programom Sketchup narisala Moj sanjski most. Narisala sem idejo, kako bi moj sanjski most izgledal. Kako bi se v realnosti obnesel, pa bi bilo potrebno še preveriti.

Ob raziskovanju in pisanju raziskovalne naloge sem zelo uživala in mislim, da mi bo to dobra izkušnja za nadaljnje šolanje in hkrati prijeten spomin.

UVOD

Ko sem bila na sprehodu ob reki Kamniški Bistrici v mojem domačem mestu Kamniku in opazovala mostove, ki povezujejo oba brega reke, se mi je v glavi pojavila misel. Kako so ti mostovi zgrajeni in v čem se razlikujejo? Kdaj so bili zgrajeni in iz česa? Že od malega me je vedno zanimala arhitektura, zato sem se s svojo raziskavo želeta v to temo poglobiti. Želela sem ugotoviti, kdaj in kako so bili zgrajeni mostovi na reki Kamniški Bistrici v Kamniku in kako se razlikujejo drug od drugega. Zanimalo me je tudi, ali lahko s pridobljenim znanjem sama skonstruiram most po lastni ideji, ki sem ga poimenovala Moj sanjski most. In tako je nastala raziskovalna naloga Mostovi v Kamniku.

Postavila sem raziskovalna vprašanja:

1. Kdaj in iz kakšnih materialov so bili zgrajeni prvi mostovi?
2. Zanima me, kako je potekala gradnja mostov na reki Kamniški Bistrici skozi čas?
3. Ali na osnovi raziskanega, lahko narišem in izdelam maketo mostu po moji ideji Moj sanjski most?

Postavila sem tudi hipotezo:

Na osnovi z raziskovanjem pridobljenega znanja in poznavanjem računalniškega programa Sketchup, lahko izdelam lastno idejo mostu Moj sanjski most.

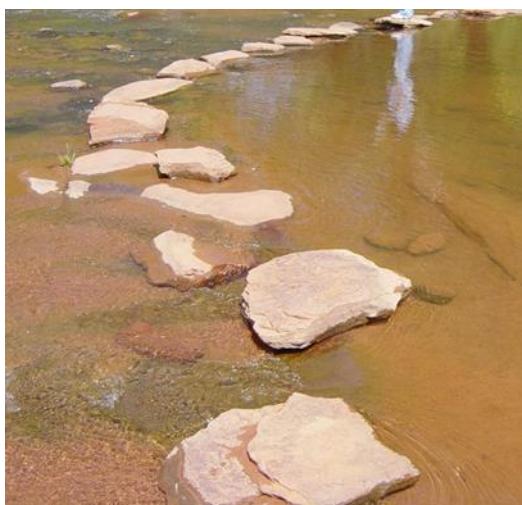
TEORETIČNI DEL

Kaj je most?

Most je inženirski objekt, po katerem vodi pot čez globinske infrastrukture, reke, doline, soteske, morske ožine, ceste, železnice ali druge komunalne infrastrukture.¹

Kdaj so začeli graditi mostove in kako so jih gradili?

Prvi mostovi se pojavljajo že daleč v prazgodovini, ko so bili predstavljeni v najenostavnejši obliki kot npr. kamni zloženi v reki, po katerih je bilo možno hoditi in tako prečkati reko ali postavljena deska čez manjšo vodno oviro.



Slika 1: Zloženi kamni po reki kot enostavni most



Slika 2: Deska kot enostaven primer mostu

¹ <https://sl.wikipedia.org/wiki/Most#>

V starih časih se je za most štelo tudi prevrnjeno drevo oziroma deblo čez potok. Ko pa govorimo o pravih mostovih, takšnih, ki jih poznamo danes, so se prvi mostovi začeli pojavljati že 1300 let pred našim štetjem. Eden izmed najstarejših mostov, ki jih poznamo je Arkadiko most. Tega so zgradili v Grčiji že pred 1300 leti pred našim štetjem. Most Arkadiko je narejen iz zloženih kamnov ter je dolg le 4 metre, ima pa značilno obliko loka.



Slika 3: Arkadiko most

Prvi mostovi na slovenskem naj bi bili po vsej verjetnosti zgrajeni v času koliščarjev kot povezovalni mostovi. Ob izkopavanjih na ljubljanskem barju pri Notranjih Goricah so našli prve ostanke mostišč. Menijo tudi, da naj bi bil most pri Notranjih Goricah dolg kar 400 metrov. Sicer pa zgodovinarji domnevajo, da so se prvi mostovi na slovenskem pojavili na jantarski poti, katera je povezovala Baltik in Jadran 1000 let pred našim štetjem, žal pa o tem nisem našla podatkov.



Slika 4: Koliščarji

Iz katerih materialov so bili mostovi zgrajeni?

Prvi mostovi v starih časih so bili zgrajeni iz lesa in kamna, saj so imeli prebivalci tega materiala največ v naravi.

Kakšne mostove poznamo?

Med glavne vrste mostov spadajo; gredni mostovi, konzolni mostovi, obokani in ločni mostovi, palični mostovi, viseči mostovi in mostovi s poševnimi zategami.²



Slika 5: Gredni most



Slika 6: Obokan oziroma ločni most

² <https://sl.wikipedia.org/wiki/Most>



Slika 7: Palični most



Slika 8: Viseči most



Slika 9: Most s poševnimi zategami

Kakšne lastnosti mora imeti most?

Vsak most mora imeti tri pomembne sestavne dele. Ti sestavni deli so podpora konstrukcija, kamor sodijo oporni stebri, razponska konstrukcija, ki je glavni del mostu, kjer bo potekal promet oziroma povezava in oprema med katero sodijo elementi kot so voziščna konstrukcija, ležišča in zglobi, prehodne plošče ter hidroizolacija.³

Seveda je pri mostu zelo pomembna njegova zmogljivost oziroma masa, katero most lahko prenese. Tega podatka se je treba vedno držati, saj lahko drugače pride do večjih poškodb mostu ali celo do uničenja mostu.

Vsak most ima svojo funkcijo. Ta funkcija ni samo prometna. Ekodukt je primer mostu, katerega namen je omogočiti živalim varen prehod čez neko infrastrukturo. Običajno je to cesta.



Slika 10: Ecodukt

³ <https://sl.wikipedia.org/wiki/Most>

Predstavitev izbranih mostov

Izpostavila bi rada nekaj mostov iz različnih materialov, kateri so mi padli v oko ter tudi primerjavo med njimi.

1. Pelješki most⁴

Pelješki most je bil zgrajen pred kratkim, odgovorni projektant tega mostu je gospod Marjan Pipenbacher, ki je po narodnosti Slovenec. Most je bil odprt 26. julija 2022 in ima velik vpliv na prebivalce Pelješca na Hrvaškem. Je zelo pomemben, saj omogoča južnim prebivalcem polotoka Pelješac hitrejši dostop do dela Hrvaške pri Dubrovniku ter tako zaobide mejo z Bosno in Hercegovino. Je most s poševnimi zategami. Stebri so narejeni iz jekla. Dolg je 2404 metrov, širok pa 23,6 metrov.



Slika 11: Pelješki most

⁴ [https://sl.wikipedia.org/wiki/Pelje%C5%A1ac_\(most\)](https://sl.wikipedia.org/wiki/Pelje%C5%A1ac_(most))

2. Leseni most na Savi⁵

Ta most mi je padel v oko zaradi zanimive strehe. Leži v naselju Sava pri Litiji. Zgrajen je bil leta 1935. Narejen je iz lesa in z betona. Lesena konstrukcija s streho stoji na dveh betonskih stebrih. Streha služi zaščiti lesa pred vremenskimi vplivi in je za gradnjo mostov nekaj posebnega. Most je dolg je 98.5 metrov, širok pa 5 metrov vozišče je leseno. Most je bil že večkrat obnovljen in je še vedno v uporabi, razen za tovorna vozila. Spada v slovensko kulturno dediščino.



Slika 12: Leseni most na Savi

⁵ https://sl.wikipedia.org/wiki/Lesen_most_na_Savi_pri_Litiji

3. Solkanski most oziroma solkanski viadukt⁶

Ta most sem izbrala zaradi njegove lepote in lepote njegove okolice. Je železniški ločni most na Soči v Solkanu. Zgrajen je iz kamna in betona. Odprt je bil leta 1905. Projektant Solkanskega mostu je bil arhitekt R. Jaussner, gradnjo pa je vodil avstrijski inženir L. Oerley. Z osrednjim lokom in svetlobno odprtino je največji kamniti most na svetu. Dolg je 219,7 metrov in je bil namenjen bohinjski progi. Bohinjska proga je povezovala Srednjo Evropo in Sredozemlje. Tudi Solkanski most oziroma viadukt tako kot leseni most na Savi spada v slovensko kulturno dediščino.



Slika 13: Solkanski most

⁶ https://sl.wikipedia.org/wiki/Solkanski_most

Izbrala in raziskala sem tudi tri mostove v Kamniku, ki so različni v strukturi in materialu. Dva od izbranih mostov sta približno enake starosti, en pa je novejši.

1. Plečnikov most v Kamniku⁷

Na poti iz mestnega jedra Kamnika do Nevelj naletimo na Plečnikov most. Plečnikov most je bil zgrajen leta 1955, načrte je arhitekt Plečnik naredil leta 1951. Ima betonsko konstrukcijo in nekaj železnih elementov, spada pa pod gredne mostove. Ima tudi ograjo, katera je sestavljena iz betonskih elementov, majhnih stebričkov, ki so zaradi erozije že malo razjedeni. Ograja ima tudi pobarvane kovinske elemente, kateri povezujejo stebričke.



Slika 14: Plečnikov most čez Nevljico

⁷ <https://www.leksikon.si/Oseba/Osebald/196>

2. Most v Kamniški Bistrici⁸

Betonsko kamniti most, ki leži v neposredni bližini izvira reke Kamniške Bistrike, predstavlja eno od krajevnih turističnih znamenitosti Kamnika. Most je star približno 70 let. Pred tem so bile nad strugo reke Kamniške Bistrike speljane lesne galerije. Most ima značilno obliko loka, ter ga zato uvrščamo med obokane oziroma ločne mostove. V letu 2022 so pričeli most obnavljati, nameravajo ga tudi razširiti.



Slika 15: Most v Kamniški Bistrici

⁸ <https://www.kamnik.info/most-v-kamniski-bistrici-nameravajo-obnoviti-in-razsiriti/>

3. Most čez Kamniško Bistrico na Duplici⁹

Most čez Kamniško Bistrico je cestni most, ki se nahaja blizu naše šole. Je dokaj nov, po naročilu Občine Kamnik je bil zgrajen leta 2010. Po konstrukciji sodi med gredne mostove. Je iz betonskih plošč, jeklenih obokov in ima plitve temelje. Krasi ga steklena ograja. Pod mostom poteka sprehajalna pot ob Kamniški Bistrici. Omogoča lažji dostop do Duplice. Povezuje namreč kamniško obvoznico in naselje Duplica.



Slika 16: Most čez Kamniško Bistrico

⁹ <https://www.ponting.si/si/projekti/most-cez-kamnisko-bistrico-69.html>

EKSPERIMENTALNI DEL

Iz vsega raziskanega o mostovih sem si zamislila svoj sanjski most.

Moj sanjski most

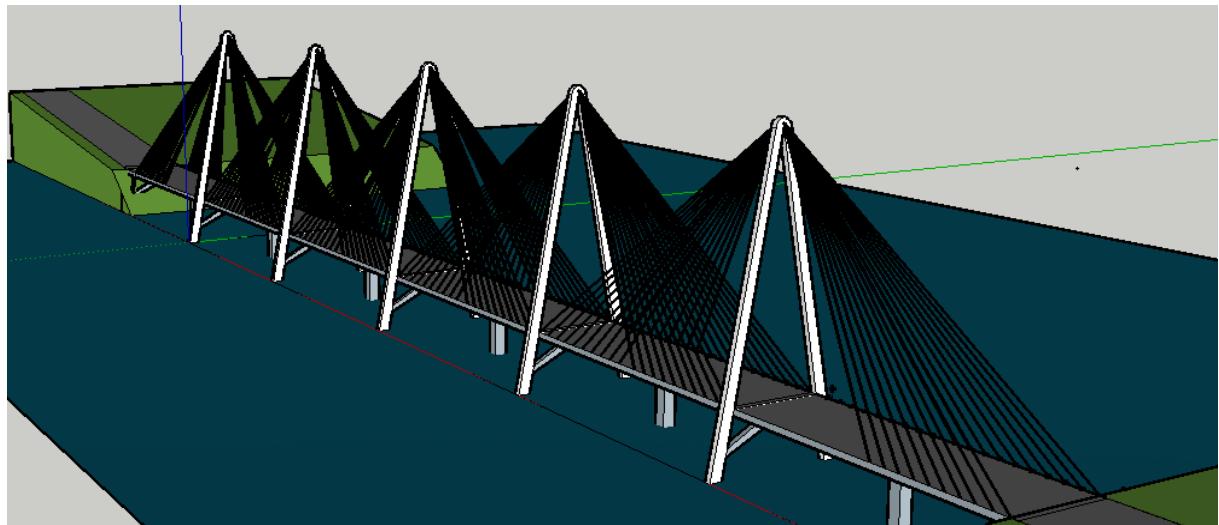
Načrt mostu sem narisala v program SketchUp. Izdelala sem idejo o izgledu mostu, za katerega ne vem, kako bi se obnesel v realnem življenu.

Moj sanjski most je most z visečimi zategami ter ima betonsko in železno konstrukcijo. Zamislila sem si mogočen most, ki bi potekal čez široko vodno oviro. Podobno kot je Pelješki most.

Zarisana dolžina je 1530 metrov, širina pa 70 metrov. Podpirali bi ga stebri kvadraste oblike, ob strani bi dva stebra stala malo poševno ter bi se na višini 250 m stikala. Iz stebrov bi bile napeljane žice kot kaže slika. Most bi imel pet parov takih stebrov.



Slika 17: Moj sanjski most - pogled 1



Slika 18: Moj sanjski most - pogled 2



Slika 19: Moj sanjski most - pogled 3

RAZPRAVA IN ZAKLJUČKI

Iz moje raziskave o mostovih in iz opisa različnih mostov sem ugotovila, da je most pomemben gradbeno arhitekturni objekt, ki služi premagovanju vodnih in drugih ovir v naravi in predvsem v prometu. Ugotovila sem, da se mostovi razlikujejo v materialu iz katerih so zgrajeni ter konstrukciji in tudi namembnosti. Kot prvo bi rada povedala, da so lesene in kamnite mostove gradili v daljni preteklosti. Takrat so krajše mostove gradili iz lesa in so bili bolj občutljivi. Hitreje so se prelomili oziroma uničili. Daljše mostove so gradili iz kamna oziroma kamnin, da so bili mostovi bolj kompaktni in so lahko prenesli večjo težo oziroma obremenitve. V bližnji preteklosti in danes pa za gradnjo mostov uporabljajo predvsem kovine ali skupke kamnin.

Ugotovila sem tudi to, da se mostovi ne razlikujejo samo v elementih gradnje, ampak predstavljajo lahko prave umetnije svojih avtorjev in tako postanejo prave krajevne in turistične zanimivosti.

Idejo za Moj sanjski most sem v obliki preprostih načrtov narisala s pomočjo računalniškega programa in pri tem upoštevala nekatere ugotovitve moje raziskave. Predvsem sem se ukvarjala z vizualno podobo mostu. Moram poudariti, da ne vem, kako bi se Moj sanjski most obnesel v realnem življenju. Da bi to ugotovila, bi bilo potrebno natančneje izrisati načrt ter določiti vrsto in količino materiala, ki bi ga uporabili za gradnjo. Prav tako bi bilo treba z ustreznimi izračuni preveriti nosilnost in zdržljivost tako izdelane konstrukcije.

Preverjanje hipotez:

Hipoteza:

Na osnovi z raziskovanjem pridobljenega znanja in poznavanjem računalniškega programa Sketchup, lahko izdelam lastno idejo mostu Moj sanjski most.

Hipoteza drži. Narisala sem most in pri tem uporabila znanje, ki sem ga pridobila z raziskovalnim delom. Ali je moja ideja uresničljiva, pa bi bilo treba preveriti z nadaljnjim raziskovanjem.

VIRI:

1. <https://sl.wikipedia.org/wiki/Most#>
2. <https://sl.wikipedia.org/wiki/Most>
3. <https://sl.wikipedia.org/wiki/Most>
4. [https://sl.wikipedia.org/wiki/Pelje%C5%A1ac_\(most\)](https://sl.wikipedia.org/wiki/Pelje%C5%A1ac_(most))
5. https://sl.wikipedia.org/wiki/Leseni_most_na_Savi_pri_Litiji
6. https://sl.wikipedia.org/wiki/Solkanski_most
7. <https://www.leksikon.si/Oseba/Osebald/196>
8. <https://www.kamnik.info/most-v-kamniski-bistrici-nameravajo-obnoviti-in-razsiriti/>
9. <https://www.ponting.si/si/projekti/most-cez-kamnisko-bistrico-69.html>
10. <https://www.mladinska-knjiga.si/revije/gea/clanki/po-sloveniji/rekorder-z-zgodbo>
11. <https://en.wikipedia.org/wiki/Bridge#Etymology>
12. <https://amusementlogic.com/general-news/the-worlds-oldest-bridges/>
13. https://en.wikipedia.org/wiki/Arkadiko_Bridge
14. [https://sl.wikipedia.org/wiki/Pelješac_\(most\)](https://sl.wikipedia.org/wiki/Pelješac_(most))
15. https://ucilnice.arnes.si/pluginfile.php/4513554/mod_resource/content/1/KAJ%20LAHKO%20ZGRADIM%20-%20g
16. https://sl.wikipedia.org/wiki/Leseni_most_na_Savi_pri_Litijihttps://www.kamnik.info/most-v-kamniski-bistrici-nameravajo-obnoviti-in-razsiriti/
17. Avguštin M.: Plečnik na Domžalskem in Kamniškem, Zavod Za Varstvo Kultурne Dediščine, 2011

Viri slik:

1. <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/0/00/StepStones4956.jpg/1200px-StepStones4956.jpg> (slika 1)
2. <https://thumbs.dreamstime.com/b/plank-lying-across-ditch-footbridge-made-52096209.jpg> (slika 2)
3. https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTiQRomMXVik0IKp9Iftw7QG2DB-deXqyMeHwwLTxLn8nWwr3WxS4XDN0KEZRw_JtaTVg&usqp=CAU (slika 3)
4. <https://images.24ur.com/media/images/300x180/Jan2010/60403606.jpg?v=e253> (slika 4)
5. https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSdcFkkBXqXe9G-VLWRAvxA-n-ByvyVHYy_j4Vm7wULg&s (slika 5)
6. https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/a/ac/Pont_du_Diable_-_C%C3%A9zanne.JPG/500px-Pont_du_Diable_-_C%C3%A9zanne.JPG (slika 6)
7. <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/e0/Rade%C4%8De.png/220px-Rade%C4%8De.png> (slika 7)
8. <http://www.camisproject.eu/media/uploads/images/Brv%20pri%20petem%20%C5%BEonfu.jpg> (slika 8)
9. https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/eb/%22Russian_bridge%22_in_Vladivostok.jpg (slika 9)
10. <https://www.promico.si/references/cut-and-cover-structures/medvedjek-1/#ad-image-0> (slika 10)
11. <https://drural.eu/wp-content/uploads/2022/03/IMG-20220228-WA0005.jpg> (slika 11)
12. <https://www.dnevnik.si/i/orig/2017/05/21/1016371.jpg> (slika 12)
13. https://www.vipavskadolina.si/files/12071/cache/c_prw/mirko-bijuklic-muzejski-vlak-most_majsa_c_prw.jpg (slika 13)
14. https://www.kamra.si/wp-content/uploads/2021/01/5242_10D_38749.jpg (slika 14)
15. <https://www.kamnik.info/wp-content/uploads/2022/02/most-kamniska-bistrica-2022-8.jpg> (slika 15)
16. https://www.ponting.si/uploads/projekti/2010_Most_cez_Kamnisko_Bistrico/08_MOST_PREKO_KAMNISKE_BISTRICE_%C2%A9PONTING_2010.jpg (slika 16)