

O razgledu z razglednega stolpa na Mariborskem Pohorju

Igor Žiberna*

1.01 Izvirni znanstveni članek
UDK 911(497.4Pohorje)

Igor Žiberna: O razgledu z razglednega stolpa na Mariborskem Pohorju. Časopis za zgodovino in narodopisje, Maribor 88=53(2017), 1, str. 116–124

Avtor v prispevku obravnava vidnost z razglednika na Mariborskem Pohorju. V okviru tega z metodo fotografiranja, uporabe kartografskega materiala in s pomočjo geografskih informacijskih sistemov ovrže vidnost Uršlje gore in Kamniških in Savinjskih Alp s tega razglednika. V nadaljevanju obravnava možnost vidnosti Balatonskega jezera. Skrajni zahodni del jezera je mogoče videti ob dobri prosojnosti atmosfere in specifičnih meteoroloških razmerah (temperaturni obrat).

Ključne besede: daljava obzorja, vidnost, refrakcija, GIS, razgledni stolp na Mariborskem Pohorju

1.01 Original Scientific Article
UDC 911(497.4Pohorje)

Igor Žiberna: On the Lookout Tower on Mariborsko Pohorje. Review for History and Ethnography, Maribor 88=53(2017), 1, pp. 116–124

In this treatise, the author discusses the visibility from the lookout tower on Mariborsko Pohorje. Using the photography method, the cartographic materials and with the help of geographic information system the author refutes the theory of Uršlja gora and the Kamnik-Savinja Alps being visible from this lookout tower. The author further on discusses the visibility of the Balaton Lake from the tower. The extreme west part of the lake can be seen under specific meteorological conditions (temperature inversion) and with good atmosphere transparency.

Key words: distant horizons, visibility, refraction, GIS, lookout tower on Mariborsko Pohorje

* Izr. prof. dr. Igor Žiberna, Univerza v Mariboru, Filozofska fakulteta, Koroška cesta 160, 2000 Maribor, Slovenija

Mag. Borivoj Breže v svojem sicer zanimivem članku o razglednem stolpu na Mariborskem Pohorju¹ govori tudi o razgledu s tega razglednega stolpa (v nadaljevanju stolpa)². Pri tem povzema nekatere navedbe drugih avtorjev:

- Izjava 1: »Ob izredno dobri vidljivosti je možno videti še Golico, Hochschwab, Svinško planino, Uršljo goro, Obir ...«³
- Izjava 2: nadaljevanje prejšnjega stavka »... Peco, Savinjske planine, Uršljo goro, Obir ...«⁴
- Izjava 3: »Pozimi seže pogled po panonski nižini celo do Blatnega jezera.«⁵

Kot geograf, pohodnik, predvsem pa kot pogost uporabnik razglednika na Mariborskem Pohorju bi želel o vidnosti s stolpa podati svoje mnenje.

Izjava 1:

Za vidnost Golice pravzaprav ni potrebna »izjemno dobra vidljivost«. Vidnost Golice s stolpa je možna že ob za te nadmorske višine povprečni vidnosti, seveda ob odsotnosti nizke oblačnosti.



Slika 1: Pogled s stolpa proti Golici in Svinški planini
(avtor fotografije: Igor Žiberna, 29. 12. 2007).

¹ Borivoj Breže, Razgledni stolp na Mariborskem Pohorju. *Časopis za zgodovino in narodopisje*, letnik 87, Nova vrsta 52, št. 3, Maribor 2016, str. 122–149.

² Prav tam, str. 128–129.

³ Friderik Degen, Mariborski razglednik, *Planine ob meji 1956*, Mariborska koča 1946–1956. Planinsko društvo Maribor. Maribor, 1956.

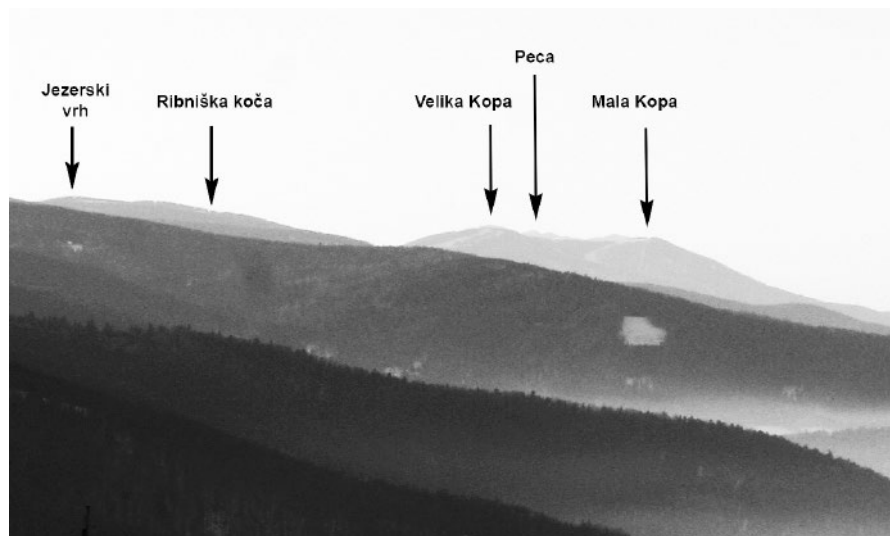
⁴ Ivan Šumljak, Pohorska pota, *Planine ob meji 1955*. Planinsko društvo Maribor.

⁵ Mirko Šoštarčič, Izletniški okoliš Maribora, *Planine ob meji 1964*. Društveni letopis 1964. Planinsko društvo Maribor-matica.

Golico je možno videti tudi iz kabine gondole, ko se ta dvigne dovolj visoko nad spodnjo postajo vzpenjače, sicer pa tudi z raznih posek ali vsaj območij z redkejšim gozdom na potezi Bellevue – cesta Areh–Šumik. Prav tako so s stolpa vidni grebeni Svinške planine (Slika 1, Slika 4).

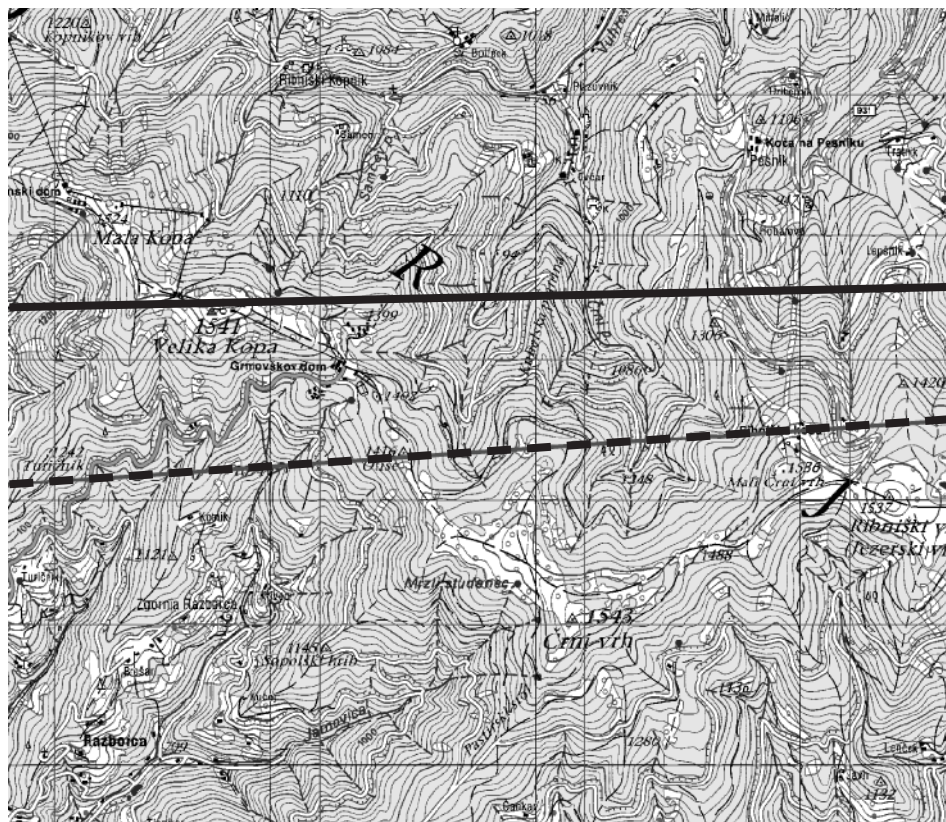
Izjava 2:

Izjavi o vidnosti Uršlje gore in Savinjskih planin (domnevam, da je Šumljak imel v mislih jedro Kamniških in Savinjskih Alp) lahko ugovarjamo z več argumenti. Najpreprostejši je seveda izkustven, na osnovi fotografij. Na Sliki 2 je mogoče razbrati, da je vrh Pece s stolpa viden v smeri plitvega sedla med Veliko in Malo Kopo na zahodnem Pohorju. Vidnost Pece in Uršlje gore smo testirali še na drug način: s pomočjo državne topografske karte v merilu 1:50000 (DTK50, GURS, 2005). Liniji, ki povezujeta stolp z vrhom Pece in Uršlje gore, sta na Sliki 3 na sektorju med Jezerskim vrhom in Malo Kopo označeni z rdečo oziroma črno barvo. Primerjava vidnosti Pece s stolpa na Sliki 2 in 3 kaže na popolno ujemanje: vrh Pece je viden nekoliko severneje (na Sliki 2 desno) od vrha Velike Kope. Vrh Uršlje gore bi se na osnovi Slike 3 moral na obzorju videti nekoliko severneje (na Sliki 2 desno) od Ribniške kočice. Prav na tem delu obzorja je sleme, ki se vleče od Pesnika preko Ribniške kočice do Malega Črnega vrha, nekoliko previsoko, da bi bilo mogoče videti vrh Uršlje gore. Res je sicer, da je Uršlja gora bližja od Pece, vendar je tudi nižja.



Slika 2: Vidnost Pece in delov zahodnega Pohorja s stolpa (avtor fotografije: Igor Žiberna, 29. 12. 2007).

Na DTK50, sektor 14, lahko razberemo, da je vrh Pece (Kordeževa glava) visok 2125 m, vrh Uršlje gore pa 1699 m, kar pomeni 426 m višinske razlike. Ob višjem obzorju – gledano s stolpa v smeri Uršlje gore – tako ni možnosti, da bi to čudovito koroško goro ugledali s stolpa. Prav tako zaradi višjega obzorja v smeri osrčja Kamniško-Savinjskih Alp (Grintavec se – gledano s stolpa – nahaja v smeri Planinke, zahodno od Rogle) le-teh s stolpa ni mogoče ugledati.

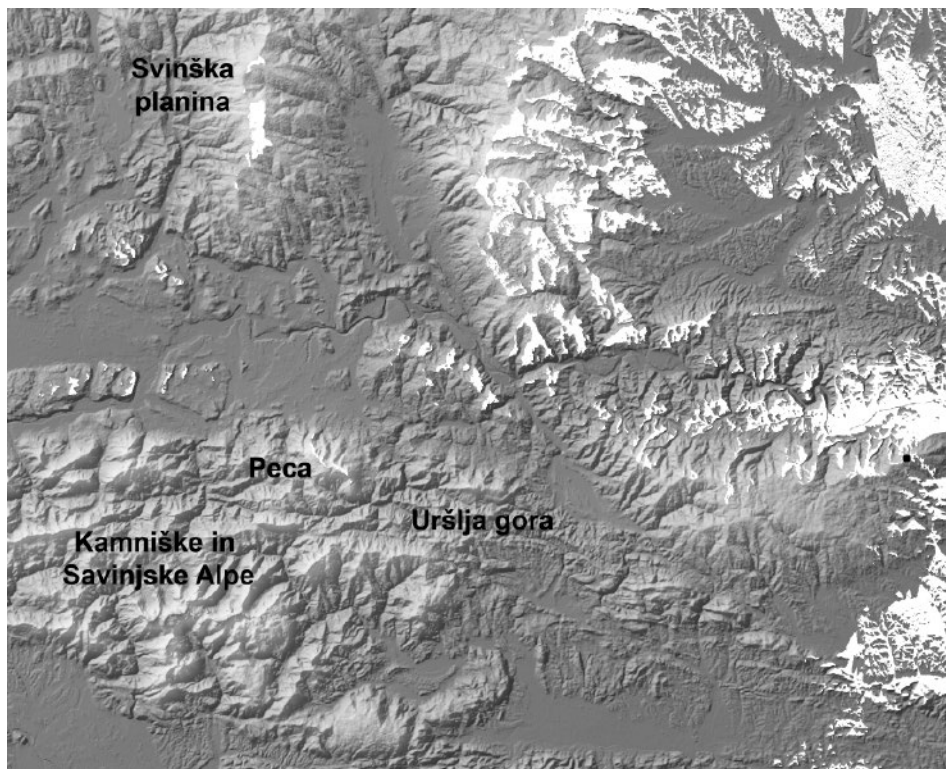


Slika 3: Smeri pogleda s stolpa proti Peci (polna linija) in Uršlji gori (črtkana linija). Peca se, gledano s stolpa, nahaja nekoliko severneje od Velike kope, kar se odlično ujema z videnim na Sliki 2, medtem ko bi Uršlja gora morala biti vidna nekoliko severneje od Ribniške kočice, kjer pa je obzorje zaradi slemena med Pesnikom in Malim Črnim vrhom že previsoko. (Vir: Državna topografska karta 1:50000; Lastni izračuni, februar 2017)

Vidnost Pece in Uršlje gore smo testirali tudi z uporabo geografskih informacijskih sistemov (GIS) in uporabo digitalnega modela višin za območje Slovenije, z resolucijo piksela $25\text{ m} \times 25\text{ m}$ ⁶. Skoraj vsak brezplačen GIS program

⁶ Arhiv Geodetske uprave RS, 2005.

ima funkcijo za ugotavljanje vidnosti z dane točke (viewshed). Za naše potrebe smo uporabili program Idrisi Andes, v katerem smo lahko upoštevali tudi natančno višino stolpa (19,5 m). Karta vidnih območij s stolpa je prikazana na Sliki 4. Na sliki je prikazan senčen relief digitalnega modela višin za območje zahodno od stolpa in zajema tudi območje Pece in Uršlje gore. Vidna območja so označena z rdečo barvo. S karto na Sliki 4 lahko ponovno dokažemo, da Uršlja gora in Kamniške in Savinjske Alpe s stolpa niso vidni, vrh Pece pa je.



Slika 4: Vidnost s stolpa proti zahodu. Z belimi polji so prikazana območja, ki jih s stolpa lahko vidimo. Pri tem niso upoštewane motnje v obliki krošenj dreves okoli stolpa, ki lahko vidnost zmanjšajo. (Vir: Digitalni model višin 25, GURS 2005; Lastni izračuni, februar 2017.)

Izjava 3:

Avtor tega zapisa z empiričnimi izkušnjami izjave Mirka Šoštarica o vidnosti Balatonskega jezera ne more potrditi ali zavreči, vendar sem se pri testiranju pravilnosti naslonil na matematiko, geodezijo in meteorologijo. S preprostim izračunom je mogoče za vsako nad okolico dvignjeno točko izračunati njeno

daljavo razgleda (to je, do kam seže naš pogled ali kako oddaljeno je obzorje, ki predstavlja navidezno linijo, na kateri se navidezno stikata zemeljsko površje in nebo).

Daljavo razgleda izračunamo po naslednji formuli:⁷

$$D = \sqrt{h(2r + h)}$$

pri čemer pomenijo:

D – daljava razgleda,

h – višina točke, s katere merimo daljavo razgleda (v članku Breže naveda, da je kota razgledne ploščadi 1166,8 m),

r – polmer Zemlje (po referenčnem elipsoidu znaša polmer Zemlje 6370 km).⁸

Ob upoštevanju zgornje metode lahko izračunamo, da je daljava razgleda s stolpa 121,9 km. Zaradi dejstva, da svetloba potuje skozi različno goste plasti v spodnjem sloju troposfere, se svetlobni žarki na poti skozi te plasti ukrivljajo. Pojav imenujemo terestrična refrakcija. Zaradi tega pojava vidimo stvari na obzorju višje, kot so v resnici, oziroma se daljava razgleda poveča. Povečanje daljave razgleda je odvisno od koeficienta terestrične refrakcije in jo izračunamo po naslednji formuli:

$$D^* = D + (D * k)^9$$

pri čemer pomenijo:

D* – povečana daljava razgleda, ob upoštevanju terestrične refrakcije,

D – daljava razgleda brez upoštevanja terestrične refrakcije,

k – koeficient terestrične refrakcije.

Kako izrazita je terestrična refrakcija, je odvisno od temperaturnih gradientov v spodnjih plasteh troposfere: če temperatura z višino pada zelo izrazito (v labilni atmosferi), je koeficient refrakcije majhen in dejanska daljava razgleda ni veliko večja od zgoraj izračunane¹⁰. Po standardni atmosferi temperatura na našem planetu v povprečju pade za 0,56 °C na vsakih 100 m¹¹.

⁷ Franc Lovrenčak, *Matematična geografija*, Oddelek za geografijo, Filozofska fakulteta, Univerza v Ljubljani, Ljubljana 1992, str. 145–146.

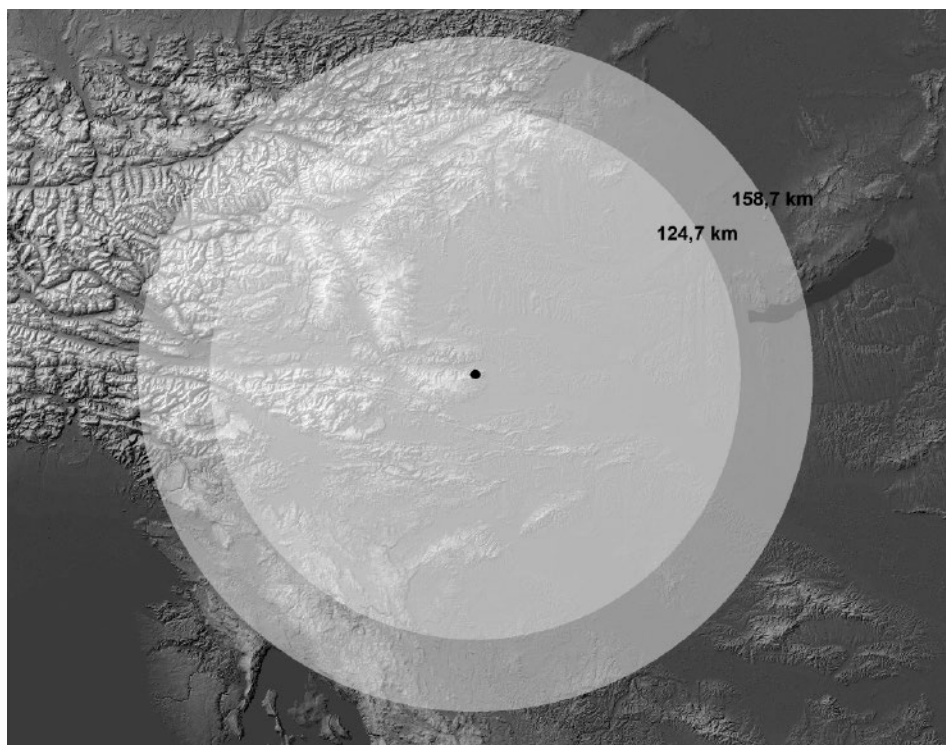
⁸ Franc Lovrenčak, str. 43.

⁹ Franc Lovrenčak, str. 145–146.

¹⁰ Ronald C. Stone, *An Accurate Method for Computing Atmospheric Refraction*, Publication of the Astronomical Society of the Pacific, *IOP Science*, št. 108, november 1996, str. 1051–1058.

¹¹ Denis Hartmann, *Global Physical Climatology*, Second Edition, Elsevier Science Amsterdam, 2016, str. 4.

V takih primerih je koeficient refrakcije $0,187^{12}$, dejanska daljava razgleda s stolpa pa se poveča na 124,7 km. V primeru nastopa temperaturnega obrata pa temperatura z višino celo narašča, kar je pogost pojav pozimi. V takih pogojih se koeficient terestrične refrakcije zviša. Vzemimo hipotetičen primer, ki je bil prav v zimi 2016/2017 pogost: na Ciglenicah (1166,8 m) je temperatura zraka $5,0\text{ }^{\circ}\text{C}$, na višini Balatonskega jezera (105 m) pa znaša temperatura zraka $-10,0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Temperaturni gradient ob takih razmerah znaša torej $+1,41\text{ }^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$. Koeficient terestrične refrakcije je ob takih razmerah kar $0,302^{13}$, kar daljavo razgleda s stolpa poveča na krepkih 158,7 km.



Slika 5: Teoretična daljava razgleda s stolpa pri povprečnem temperaturnem gradientu ($-0,56\text{ }^{\circ}\text{C}/100\text{m}$) znaša 124,7 km (notranji krog), pri izraziti temperaturni inverziji (s temperaturnim gradientom $+1,41\text{ }^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$) pa 158,7 km (zunanji krog). Karta seveda ne upošteva morebitnih reliefnih ovir, zaradi česar je vidno polje s stolpa bistveno manjše. Teoretična vidnost predpostavlja, da je prosojnost nižje plasti troposfere izjemna. V pogojih temperature inverzije in izjemne prosojnosti bi s stolpa lahko – glede na dejstvo, da v tej smeri nimamo reliefnih ovir – videli najzahodnejših 28 km Balatonskega jezera.

¹² <http://wise-obs.tau.ac.il/~eran/Wise/Util/Refraction.html>.

¹³ Prav tam.

Sedaj pa k naši izjavi: odličen poznavalec Pohorja Mirko Šoštarč je zapisal, da »pozimi seže pogled po Panonski nižini celo do Blatnega jezera«. Razdalja med zahodno obalo Blatnega Jezera in stolpom znaša natanko 131 km, kar za 8 km presega daljavo razgleda s stolpa brez upoštevanja terestrične refrakcije. Ob stanju, ki je podobno povprečnemu stanju naše atmosfere, je daljava razgleda 124,7 km, zaradi česar nam do obale še vedno manjka dobrih 6 km. Če pa upoštevamo razmere ob temperaturnem obratu, ki je pogostejši pozimi, pa se nam daljava razgleda poveča na slabih 159 km, kar pomeni, da bi ob inverziji (in seveda odlični prosojnosti spodnje plasti troposfere) daljava razgleda s stolpa dovoljevala, da bi videli okoli 28 km skrajnega zahodnega dela sicer 77 km dolgega Balatonskega jezera. Mirko Šoštarč je v svoji izjavi pravzaprav zelo jedrnato in natančno povzel, kdaj je s stolpa možno videti Balatonsko jezero.

Razgledni stolpi imajo poleg turistične in telekomunikacijske tudi pomembno izobraževalno funkcijo. Raziskovanje pokrajine z razglednega stolpa, bodisi s prostimi očmi ali daljnogledom ponuja učenje o geomorfni (reliefne oblike in procesi, tektonski pojavi ipd.) in družbeno geografskih značilnostih pokrajine (raba tal, razmestitev naselij in komunikacij ipd.). Poznavanje pokrajine je pogoj, da do nje razvijamo pozitiven in odgovoren odnos. Osebo sem »kriv«, da so razgled s stolpa na Mariborskem Pohorju podoživeli kolegi geografi z univerz z različnih delov sveta. Zelo žalostno je, da razgledni stolp na Mariborskem Pohorju ni doživel obnove vse od leta 1990, kar pomeni najdaljše obdobje brez prenove od postavitve leta 1909 naprej. Institucijam in društvom, ki se ukvarjajo s turizmom na Mariborskem Pohorju, to ne more biti v ponos.

ON THE VIEW FROM THE LOOKOUT TOWER ON MARIBORSKO POHORJE

Summary

In the past records on the visibility from the lookout tower on Mariborsko Pohorje some authors stated that even Uršlja gora and the Kamnik-Savinja Alps can be seen from the top of the tower. The analysis of the panorama recordings and mostly the analysis using geographic information systems as well as the digital heights model with 25 m x 25 m pixel resolution showed that the above-mentioned regions cannot be seen, for the ridges in the area between Ribnška koča, Jezerski vrh and the Planinka hut are simply too high. The answer on the visibility of the Balaton Lake is more complicated, for its distance exceeds the view distance from the upper platform under usual meteorological conditions. The light travels through differently thick layers of troposphere and therefore the light beams are bent on their way through these layers. This phenomenon is called terrestrial refraction. This phenomenon makes object in the horizon appear higher than they actually are, or it makes the view distance look like it is extended. The view distance extension depends on the terrestrial refraction coefficient. The coefficient depends on changes in temperature

according to the altitude (temperature gradient), where the temperature inversions (higher temperature at higher altitude) enables a wider view than the usual temperature gradient (lower temperatures at higher altitude). At an intensive temperature inversion and under good atmosphere transparency conditions (dry air, few dust parts in the lower atmosphere layers without the usual pollution) the extreme west part of the Balaton Lake can be seen from the lookout tower on Mariborsko Pohorje.

The lookout tower on Mariborsko Pohorje is not only a valuable object of technical heritage and it is not only important in the telecommunication way, but it also has an extreme educational function, for it is the only object of its kind in the wider Maribor surroundings at such altitude. Unfortunately, there has been a longer period of time since the independence of Slovenia, within which the lookout tower on Mariborsko Pohorje has not been renovated at all.

ÜBER DIE AUSSICHT VON DEM AUSSICHTSTURM AUF MARIBORER POHORJE/BACHERN

Zusammenfassung

In älteren Schriften über die Aussicht von dem Aussichtsturm auf Mariborer Pohorje/Bachern schrieben einige Autoren, dass man von dem Turm auch Uršlja gora und die Steiner Alpen sehen kann. Eine Analyse der Panoramaaufnahmen und vor allem die Analyse, die mit der Hilfe von geographischen Informationssystem und digitalen Model der Höhen mit Zellresolution (Pixel) 25 M x 25 M gemacht wurde, zeigte, dass die oben genannten Gebiete von dem Aussichtsturm nicht gesehen werden können, denn die Bergrücken zwischen Ribniška koča, Jezerski vrh und Planinka sind einfach zu hoch. Etwas komplizierter ist die Antwort bezüglich der Sichtbarkeit des Plattensees, dessen Entfernung die Sichtweite von der obersten Plattform des Aussichtsturms unter normalen meteorologischen Gegebenheiten überschreitet. Wegen der Tatsache, dass das Licht durch unterschiedlich dichte Schichten in unterer Troposphäre durchdringt, werden die Lichtstrahlen auf ihrem Weg durch diese Schichten gekrümmt. Dieses Ereignis nennt man terrestrische Refraktion. Wegen der terrestrischer Refraktion erscheinen die Sachen am Horizont viel höher als sie in Wirklichkeit sind bzw. die Aussichtsweite vergrößert sich. Vergrößerte Aussichtsweite hängt von dem Koeffizient der terrestrischen Refraktion ab. Der Koeffizient ist von der Temperaturveränderung, die sich mit der Höhe über den Meeresspiegel (Temperaturgradient) ändert, abhängig, wobei man bei der Temperaturumkehr (höhere Temperaturen mit Höhe) viel weiter sieht wie bei normalem Temperaturgradient (Temperatursenkung mit Höhe). Bei intensiver Temperaturumkehr und bei guter Transparenz der Atmosphäre (trockene Luft, wenig Staubpartikel in unterer Schicht der Troposphäre ohne die gewöhnliche Verschmutzung) könnte man von dem Aussichtsturm auf Mariborer Pohorje/Bachern den westlichsten Teil des Plattensees sehen.

Der Aussichtsturm auf Mariborer Pohorje/Bachern ist nicht nur ein wertvolles Objekt des technischen Erbes und er spielt heutzutage nicht nur eine fernmeldetechnische Rolle, sondern er hat auch eine bedeutende Ausbildungsrolle, denn er ist das einzige Objekt in dieser Höhenlage in Maribor/Marburg und breiterer Umgebung. Leider sind wir gerade in unabhängigem Slowenien Zeugen einer längeren Periode, in der der Aussichtsturm auf Mariborer Pohorje/Bachern nicht erneuert wurde.