

DINAMIKA IN TEMPERATURA MORJA V LETU 2024

Sea dynamics and temperature in 2024

Špela Colja,
Daniela Turk

Srednja letna temperatura morja na mareografski postaji Koper je bila v letu 2024 rekordno visoka, zabeleženih je bilo 18,6 °C. Leto 2024 je prvo leto v zgodovini meritev, v katerem se morje ni ohladilo vsaj do 10,0 °C. Vse srednje mesečne temperature morja v letu so bile nad povprečji primerjalnega obdobja; februarja, marca, aprila in avgusta so bile rekordno visoke. Srednja letna višina morja na mareografski postaji Koper je bila 232 cm in je bila druga najvišja glede na primerjalno obdobje 1991–2020. Srednje mesečne višine so bile večinoma nadpovprečne glede na primerjalno obdobje, nekoliko podpovprečna je bila le srednja mesečna višina novembra. V letu 2024 je bilo zabeleženih 17 poplavnih dni, ko je morje preseglo visokovodno višino 300 cm. Največ poplavnih dni je bilo oktobra. Na oceanografski boji Vida je bila burja najpogosteje zabeležen veter s hitrostjo nad 10 m/s, šibkejši vetrovi do 10 m/s pa so najpogosteje pihali iz južne in severovzhodne smeri. Prevladovali so valovi z značilno višino do 0,5 m, ki so se širili proti severovzhodu. Najhitrejši sunek vetra je imel hitrost 28,1 m/s, najvišji val pa 3,32 m.

Višina morja

Srednja letna višina (SLV) morja na mareografski postaji Koper leta 2024, 232 cm, je bila druga najvišja glede na primerjalno obdobje 1991–2020, višja je bila le srednja višina leta 2010 (234 cm). Najvišja višina morja v letu 2024 je bila podpovprečna in sicer 10. najnižja maksimalna letna višina v primerjalnem obdobju 1991–2020. Izmerjena je bila 10. marca, ko je morje poplavelo dele obale v višini 21 cm (preglednica 1). Najnižja višina morja je bila izmerjena 15. decembra, ko se je ob izraziti oseki in zvišanju zračnega tlaka morje spustilo do 141 cm na mareografski postaji Koper. Zabeležena najnižja višina je tretja najvišja od najnižjih letnih višin glede na obdobje 1991–2020, višji sta bili le v letih 2010 in 2014.

Preglednica 1. Značilne letne vrednosti višin morja 2024 in v primerjalnem obdobju 1991–2020
Table 1. Characteristic sea levels in 2024 and in the reference period 1991–2020

VIŠINA MORJA / SEA LEVEL					
Mareografska postaja Koper/ Mareographic station Koper					
2024			Primerjalno obdobje 1991–2020*		
	čas	cm	minimalna	povprečna	maksimalna
			cm	cm	cm
SLV	—	232	212	222	234
NVVV	10. 3. 22.00	321	308	332	372
NNNV	15. 12. 15.40	141	98	120	143

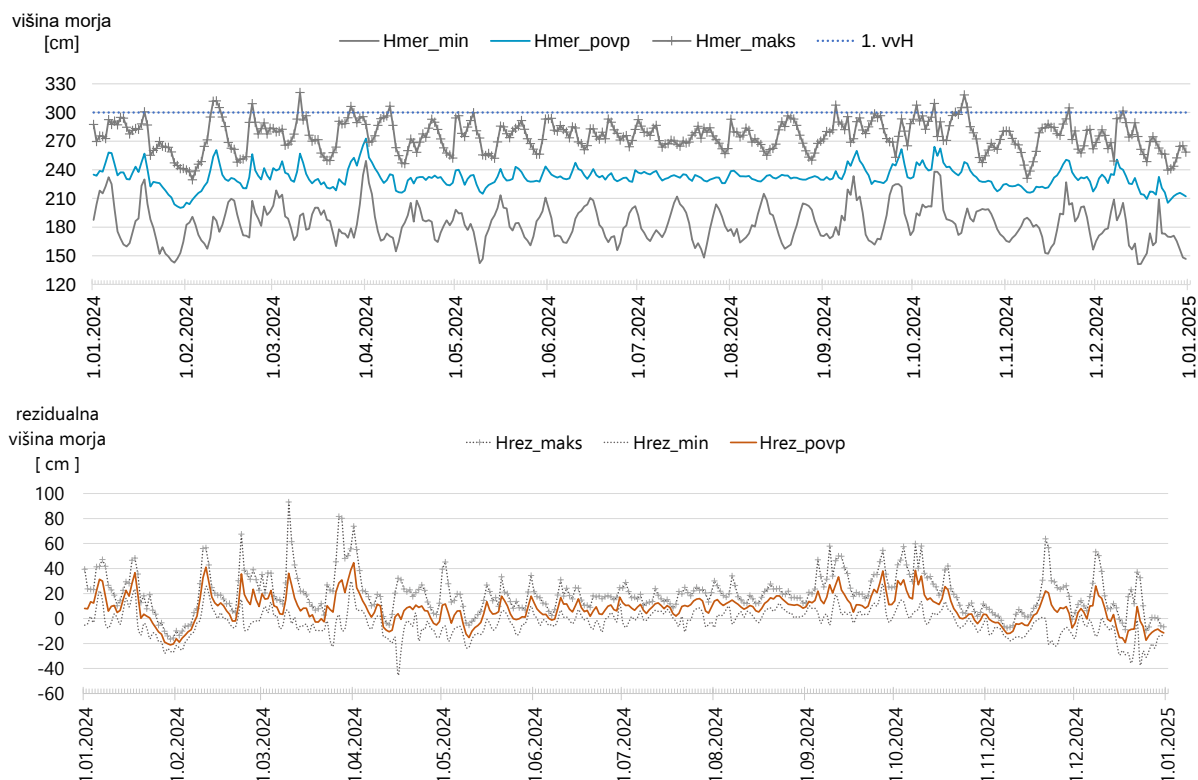
*niz podatkov ni homogen / the data set is not homogeneous

Legenda/Explanations:

SMV srednja mesečna višina morja je aritmetična sredina urnih višin morja v mesecu / Mean Monthly Water is the arithmetic average of mean daily water heights in month
 NVVV najvišja višja visoka voda je najvišja višina morja, odčitana iz srednje krivulje urnih vrednosti / The Highest Higher High Water is the highest height water in month.
 NNNV najnižja nižja nizka voda je najnižja višina morja, odčitana iz srednje krivulje urnih vrednosti / The Lowest Lower Low Water is the lowest low water in month

Rezidualna višina morja (razlika med merjeno in astronomsko višino), ki je posledica atmosferskih dejavnikov, predvsem zračnega tlaka, vetra in lastnega nihanja morja, je v 2024 merila največ 93 cm. Zabeležena je bila 10. marca, ko je bila dosežena tudi najvišja višina morja tega leta. Največ pod astronomsko višino se je gladina morja spustila 16. aprila, in sicer 45 cm. V mesecih meteorološkega poletja so bila odstopanja merjene višine od astronomske višine najmanj izrazita, saj niso presegla 35 cm (slika 1, spodaj).

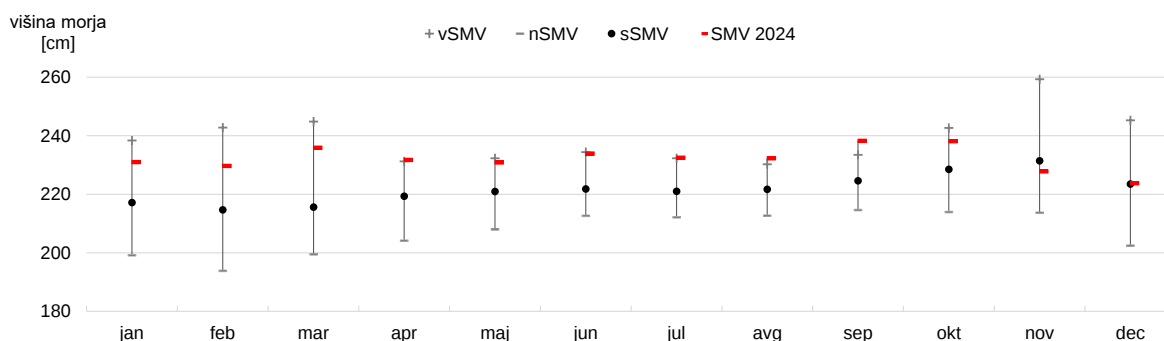
Mareografska postaja Koper



Slika 1. Najvišja, najnižja in povprečna dnevna višina morja (Hmer, zgoraj) z oznako 1. visokovodne višine morja (1. vvH) ter najvišja, najnižja in povprečna rezidualna višina morja (Hrez, spodaj) v letu 2024 na mareografski postaji Koper

Figure 1. The highest, lowest and mean daily sea level (Hmer, top) with the 1st high-water mark (1. vvH) and the highest, lowest and mean residual sea level (Hrez, below) in 2024 at the Koper mareographic station

Mareografska postaja Koper



Slika 2. Srednje mesečne višine (SMV) morja v letu 2024 ter najnižje, povprečne in najvišje mesečne višine morja v primerjalnem obdobju 1991–2020 na mareografski postaji Koper

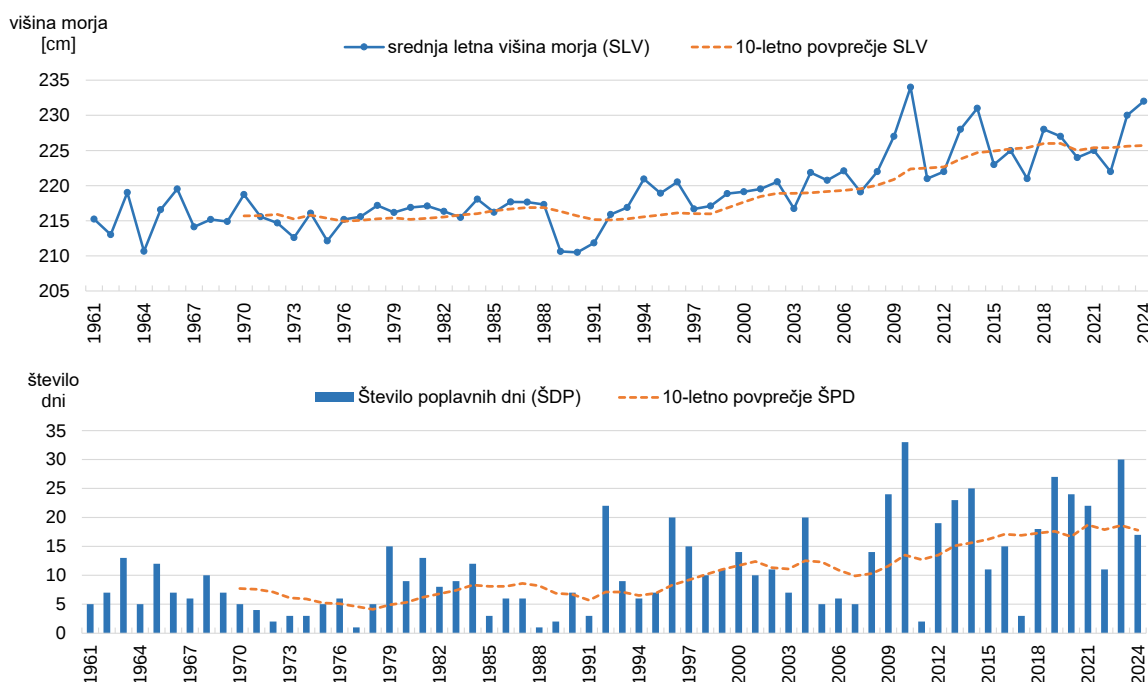
Figure 2. Mean monthly sea level (SMV) in 2024 and mean high, low and mean sea level in the period 1991–2020 at the Koper mareographic station

Povprečen dnevni hod višine morja (razlika med najvišjo in najnižjo višino morja v posameznem dnevu) v 2024 je bil 92 cm. Največji dnevni hod, 137 cm, je bil zabeležen 20. avgusta in 18. septembra, najmanjši dnevni hod pa je nastal 25. septembra, ko je bila razlika med najnižjo in najvišjo višino 28 cm.

Srednje mesečne višine so bile v letu 2024 nadpovprečne v primerjavi z referenčnim obdobjem 1991–2020, nekoliko podpovprečna je bila le srednja mesečna višina novembra. Decembra je bila srednja višina skoraj enaka povprečni decembrski višini, najbolj pa je odstopala marčevska srednja mesečna višina, ki je bila 20 cm višja od povprečja. Srednje mesečne višine aprila, julija avgusta in septembra so bile višje od višin v primerjalnega obdobja 1991–2020; aprila in julija za manj kot 1 cm, avgusta 2 cm, septembra pa skoraj 5 cm (slika 2).

Pogostost poplav vrednotimo s številom dni, v katerih je višina morja presegla 1. visokovodno višino 300 cm (slika 3). V letu 2024 je bilo število poplavnih dni nekoliko nad povprečjem primerjalnega obdobja 1991–2020 (14 dni), in sicer 17 poplavnih dni. Oktobra je gladina morja šestkrat presegla visokovodno višino, februarja štirikrat in marca dvakrat. Po en poplavni dan je bil zabeležen januarja, aprila, septembra, novembra in decembra.

Mareografska postaja Koper



Slika 3. Srednje letne višine morja (SLV) in 10-letno drseče povprečje SLV (zgoraj) ter število poplavnih dni (ŠPD) in 10-letno drseče povprečje ŠPD (spodaj) na mareografski postaji Koper

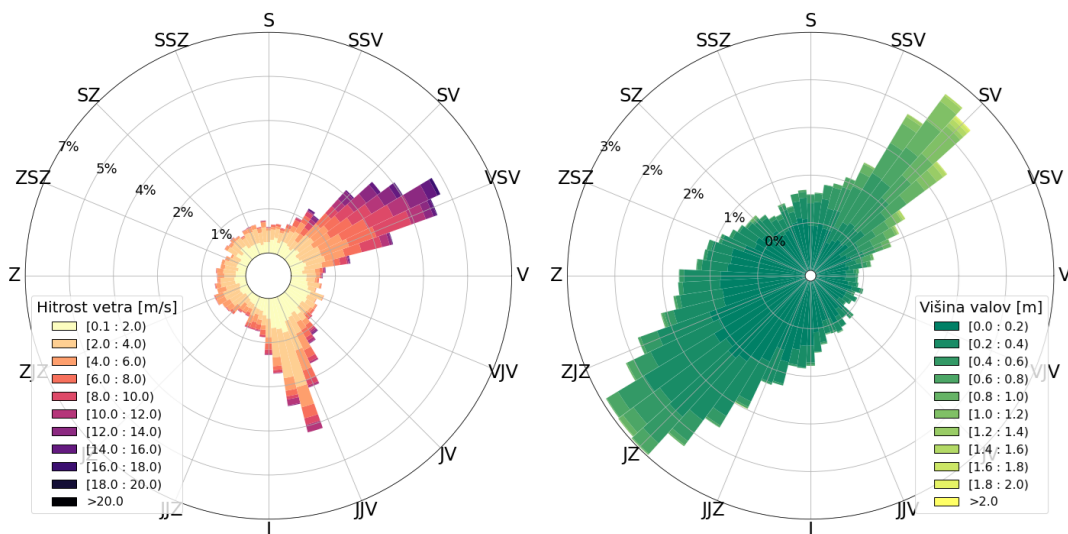
Figure 3. Mean annual sea level (SLV) with the ten-year moving average of mean annual sea level (above), and number of flooding days (ŠPD) with the ten-year moving average of number of flooding days (below) at the Koper mareographic station

Valovanje morja

V letu 2024 je bil na oceanografski boji Vida najpogostejši veter s hitrostjo nad 10 m/s burja, sledil ji je veter iz južne smeri. Šibki vetrovi do 10 m/s so najpogostejše pihali iz južne in severovzhodne smeri (slika 4, levo). Najhitrejši sunki vetra, 28,1 m/s so bili izmerjeni 24. marca, in sicer iz vzhodne smeri.

Prevladovali so valovi z značilno višino do 0,5 m, ki so se širili proti severovzhodu, večina višjih valov, katerih značilna višina je presegla 0,5 m, pa se je širila proti jugozahodu (slika 4, desno). Najvišji val na oceanografski boji Vida je bil izmerjen 8. decembra (3,32 m), ko so posamezni sunki burje dosegli nad

24 m/s. Slika 4 ne vključuje podatkov vetra in valov med 5.4. in 20.6. zaradi rednega remonta boje in podatkov valov med 13.11. in 6.12.



Slika 4. Frekvenca smeri in hitrosti vetrov (levo) in valov (desno) na oceanografski boji Vida v letu 2024
Figure 4. Wind (left) and wave (right) direction and speed frequency at the oceanographic buoy Vida in 2024

Temperatura morja

Preglednica 2. Značilne temperature morja v letu 2024 in v primerjalnem obdobju 1991–2020

Table 2. Characteristic sea temperatures in 2024 and in the reference period 1991–2020

TEMPERATURA MORJA / SEA SURFACE TEMPERATURE					
Mareografska postaja Koper/ Mareographic station Koper					
leto 2024			primerjalno obdobje 1991–2020*		
	čas	°C	minimalna °C	povprečna °C	maksimalna °C
Tnk	11. 1. 9.00	10,3	3,5	7,2	10,0
Ts	—	18,6	14,9	15,8	17,8
Tvk	14. 7. 16.00	30,5	25,6	29,0	31,1

*niz podatkov ni homogen / the data set is not homogeneous

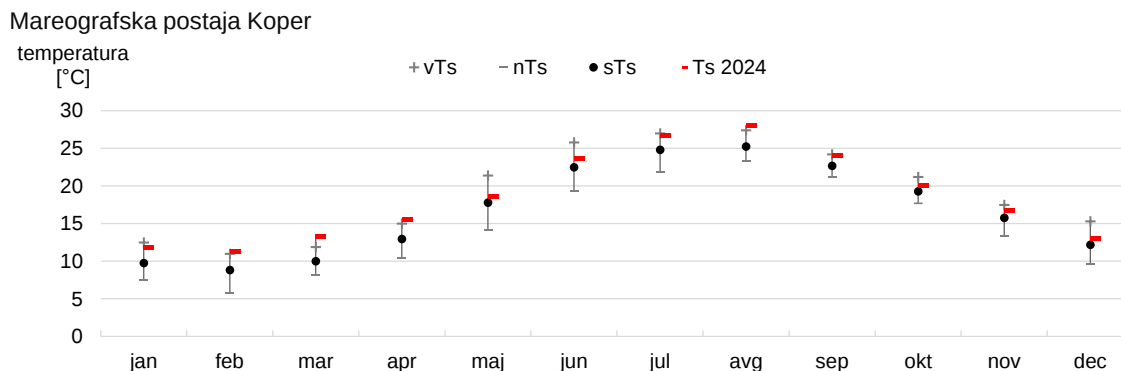
Legenda/Explanations:

Tnk najnižja letna temperatura morja – konica/Absolute lowest sea temperature in a year
Ts srednja letna temperatura morja/Mean sea temperature in a year
Tvk najvišja letna temperatura morja – konica/Absolute highest sea temperature in a year

Srednja letna temperatura (T_s) morja je bila v letu 2024 na mareografski postaji Koper 18,6 °C, kar je najvišja do sedaj zabeležena srednja letna temperatura morja v obdobju meritev od 1957 dalje (upoštevane le srednje vrednosti let z nizom podatkov za vse mesece v letu). Za 0,8 °C je višja od najvišje srednje letne višine primerjalnega obdobja 1991–2020, od zadnje najvišje zabeležene srednje letne temperature morja v celotnem obdobju meritev – leta 2023 – pa za 0,6 °C (preglednica 2). Najnižja temperatura morja v Kopru, 10,3 °C, je bila izmerjena 11. januarja. Leto 2024 je prvo leto v zgodovini meritev na mareografski postaji Koper, v katerem se morje ni ohladilo vsaj do 10,0 °C. Najvišja temperatura, 30,5 °C, je bila 5. najvišja glede na primerjalno obdobje in je bila zabeležena 14. julija.

Srednje mesečne temperature morja na mareografski postaji Koper so bile v letu 2024 nad povprečji primerjalnega obdobja 1991–2020. Najbolj je od povprečja odstopala srednja mesečna temperatura marca (13,3 °C), ki je bila tudi najvišja zabeležena v celotnem obdobju meritev od 1957 naprej. Prav

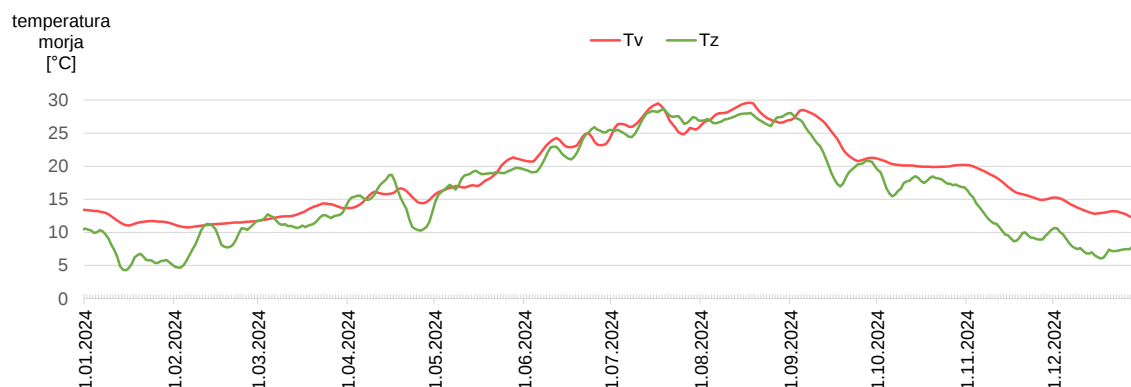
tako so bile najvišje v obdobju meritev srednje mesečne temperature februarja, aprila in avgusta. Najmanj so od mesečnih povprečij primerjalnega obdobja 1991–2020 odstopale srednje mesečne temperature maja, oktobra, novembra in decembra, ki pa so bile kljub temu za skoraj 1 °C višje od povprečja. Morje je bilo najhladnejše februarja (11,3 °C), najtoplejši mesec pa je bil avgust (28,0 °C).



Slika 5. Srednje mesečne temperature (Ts) morja v letu 2024 ter najnižje, povprečne in najvišje mesečne temperature morja v primerjalnem obdobju 1991–2020 na mareografski postaji Koper

Figure 5. Mean monthly sea temperatures (Ts) in 2024 and mean high, low and mean sea temperatures in the 1991–2020 reference period at the mareographic station Koper

Sedemdnevno povprečje temperatur zraka in morja v letu 2024 v Kopru, kaže, da je bila temperatura morja večji del leta višja od temperature zraka, predvsem v zimskih in jesenskih mesecih (slika 6). Pozimi je bila temperatura morja v povprečju za 4,3 °C višja od temperature zraka, jeseni 4,1 °C, spomladi 0,6 °C in poleti pa 0,4 °C.



Slika 6. 7-dnevna drseča povprečja temperature morja (Tv) in temperature zraka (Tz) v letu 2024 v Kopru

Figure 6. 7-day moving average of mean daily sea temperatures (Tv) and air temperature (Tz) in 2024 in Koper

SUMMARY

The sea temperature at the mareographic station Koper reached a record high in 2024, with the mean annual temperature of 18.6 °C. 2024 was the first year on record in which the sea temperature did not drop to at least 10.0 °C. All mean monthly sea temperatures were above the reference period averages, with record highs recorded for February, March, April, and August. The mean annual sea level at the mareographic station Koper was 232 cm, making it the second highest in the reference period 1991–2020. Mean monthly sea levels were mostly above average, with only November recording a slightly below-average level. In 2024, there were 17 flood days, in which the sea level exceeded the high-water mark of 300 cm, with the highest number of flood days occurring in October. At the oceanographic buoy Vida, the bora was the most frequently recorded wind with speeds exceeding 10 m/s, while weaker winds up to 10 m/s most often blew from the south and northeast. Waves with a characteristic height of up to 0.5 m, propagating toward the northeast, were predominant. The highest recorded wind gust reached a speed of 28.1 m/s, while the highest wave at the oceanographic buoy Vida measured 3.32 m.