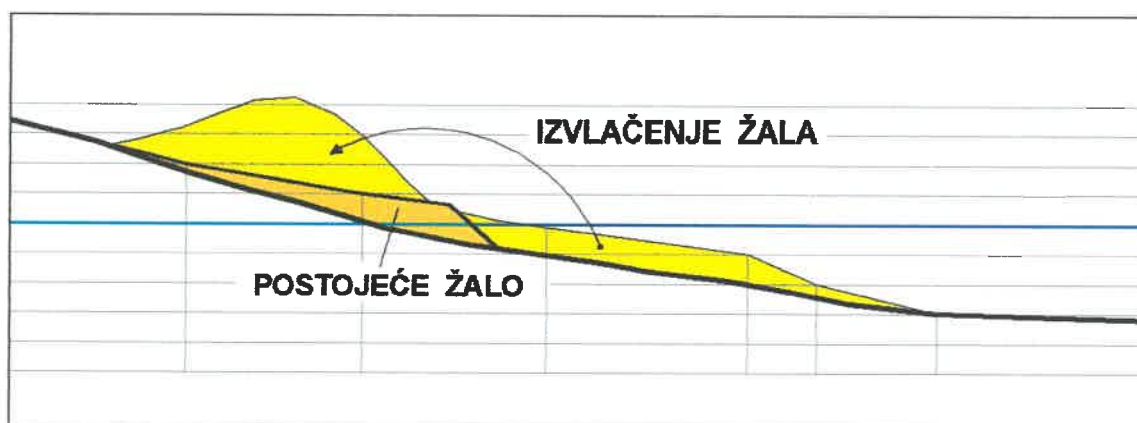




GRAD VODICE

TEHNIČKO ODRŽAVANJE GRADSKIH PLAŽA KUPALIŠTE „BLATA“



SPLIT, veljača 2014.

NARUČITELJ:

GRAD VODICE
Ive Čače 8, 22211 Vodice

IZRAĐIVAČ:

PLIMICA d.o.o.
Miroslava Krležje 22, 21000 Split

NAZIV DOKUMENTA:

TEHNIČKO ODRŽAVANJE GRADSKIH PLAŽA –
Kupalište „Blata“

OZNAKA:

01/14

DATUM:

Split, veljača 2014.

PROJEKTANT:

Vedran Petrov, mag.ing.aedif.

Vedran Petrov
mag. ing. aedif.

Ovlašteni inženjer građevinarstva

PLIMICA d.o.o.
Split

G 4488

KONZULTANT:

mr.sc. Ratomir Petrov, dipl.ing.građ.

PLIMICA d.o.o.
SPLIT



Direktor

Vedran Petrov, mag.ing.aedif.

GRAD VODICE

TEHNIČKO ODRŽAVANJE GRADSKIH PLAŽA KUPALIŠTE „BLATA“

SADRŽAJ

1	UVOD	1
2	ODRŽAVANJE PLAŽA	2
	2.1 Plažne forme	2
	2.2 Postupak provedbe radova održavanja	6
3	LITERATURA	8

1 UVOD

Tehničko održavanje gradskih plaža na prostoru „Kupalište Blata“, što obuhvaća obalni pojas od poluotoka Punta do uvale na lokaciji Vila Marijana, predviđa periodičku realizaciju građevinskih radova kojima je cilj u prvoj godini formiranje stabilnih plažnih formi, a u narednim godinama trajno održavanje istih.

Plažne forme su trajno izložene djelovanju mora, odnosno deformacijama uslijed disipacije energije valova. Cilj je izgraditi projektom definirane optimalne forme te ih trajno održavati uz minimum troškova.

Iz tog razloga za svaku zatvorenu cjelinu (uvalu) projektom se definira prostorni oblik formacije od sitnozrnih kamenih materijala. Potrebno je definirati stabilni obalni oblik za ekstremna djelovanja valova (zimski profil) koji se za potrebe kupaca u turističkoj sezoni treba manjim dijelom transformirati (ljetni profil) i time prilagoditi ugodni korištenja.

Očekivano, potrebno je minimum dva puta godišnje u ovom smislu intervenirati u navedene forme što je projektom definirano.

Recentne promjene, sadašnje i buduće stanje

Tijekom proljeća 2013. god. izvršena je izgradnja kanalizacijskog kolektora u trupu obalne šetnice na ovom dijelu gradskih plaža, što je rezultiralo značajnom degradacijom postojećeg stanja.

Potom je izvršena rekonstrukcija - izgrađena je obalne konstrukcija (školjera) te je obnovljen trup šetnice i izvršen povrat plažnih formacija u bliskom priobalnom dijelu. U zimskom periodu 2013./2014. plažne forme poprimile su sadašnji izgled uslijed djelovanja valova.

Ovim dokumentom dat će se smjernice za održavanje postojećeg stanja plaža. Značajnije izmjene plažnih formi očekuju se pri realizaciji narednog financijskog ciklusa.

2 ODRŽAVANJE PLAŽA

Za potrebe izrade predmetne dokumentacije korišteni su sljedeći elaborati:

- Elaborat vjetrovalne klime, Plimica d.o.o. Split, 2013.
- Hidrodinamički model mora – analiza valova, Plimica d.o.o. Split, 2013.

dok su

- Geodetski snimak kopnenog dijela
- Batimetrijski snimak dubina mora

preuzeti iz geodetskih premjera izvršenih u nekoliko navrata (2003, 2005, 2006, 2008 i 2013 godine) i to od sljedećih specijaliziranih tvrtki: Tripodij d.o.o. Split, Podloga d.o.o. Solin, Geodezija d.o.o. Šibenik. Također, korišteni su i službeni podaci Državnog hidrometeorološkog zavoda o vjetrovima od interesa na mjernoj stanici Šibenik. Osim navedenih podloga i podataka izvršen je i obilazak terena i pregled postojećeg stanja na lokaciji od interesa.

2.1 Plažne forme

Plaže na kupalištu Blata tipične su šljunčane plaže koje karakterizira poprečni nagib 1:6 do 1:10, zrno D_{50} veličine 10 do 40 mm, gdje je D_{50} medijan promjera zrna (50% od svih zrna, po masi, je manje od te vrijednosti).

Plažni materijal se pomiče uslijed djelovanja valova i morske struje. Zrna se generalno pomiču kotrljanjem po dnu ili u struji mora kao podignuti sediment. Plažni materijal se stalno pomiče, ali generalno ako se uzme veći vremenski horizont (npr. period jedne oluje, sezona i veće) može se govoriti o tzv. dinamičkoj ravnoteži odnosno uvjetno rečeno stabilnom obliku plaže u poprečnom i uzdužnom smislu. Takav uvjetno rečeno stabilni profil plaže ovisi o količini dolazne valne energije, kutu nailaska valova te karakteristikama plažnog materijala (veličina zrna, poroznost, gustoća).

Navedeni parametri preuzeti su iz Hidrodinamičkog modela mora – analiza valova. Osnovna pretpostavka za postojanje stabilnog poprečnog profila plaže je da se energija vala disipira jednoliko duž plaže. Indikacija tome je zona loma vala paralelna s plažom što je u predmetnom području gotovo svugdje slučaj.

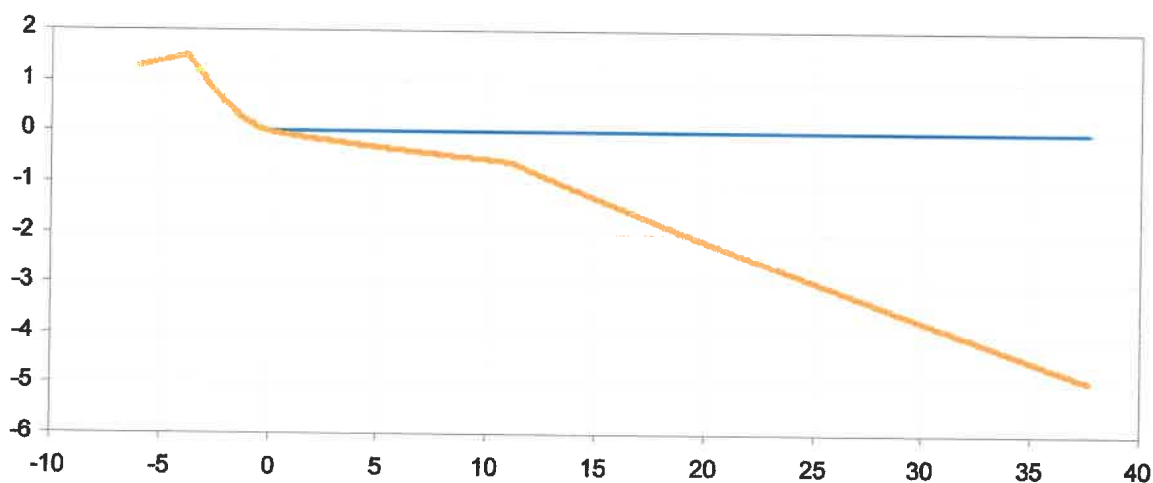
U uzdužnom smislu, plaže na području kupališta Blata određena su smjerom nailaska dominantnih valova juga koji dolaze gotovo okomito na cijelom promatranom potezu. Uz postojeća stabilizacijska pera i uvjete relativno blagog

dna pronos plažnog materijala u uzdužnom smislu je ograničen. U vertikalnom smislu obrnuta je situacija, a indikator je veliki doseg valova odnosno vertikalna udaljenost od gornje točke do koje se val penje do donje točke do koje još val može pomicati zrna žala. Naravno ta vrijednost oscilira tijekom godine ovisno o valnim uvjetima.

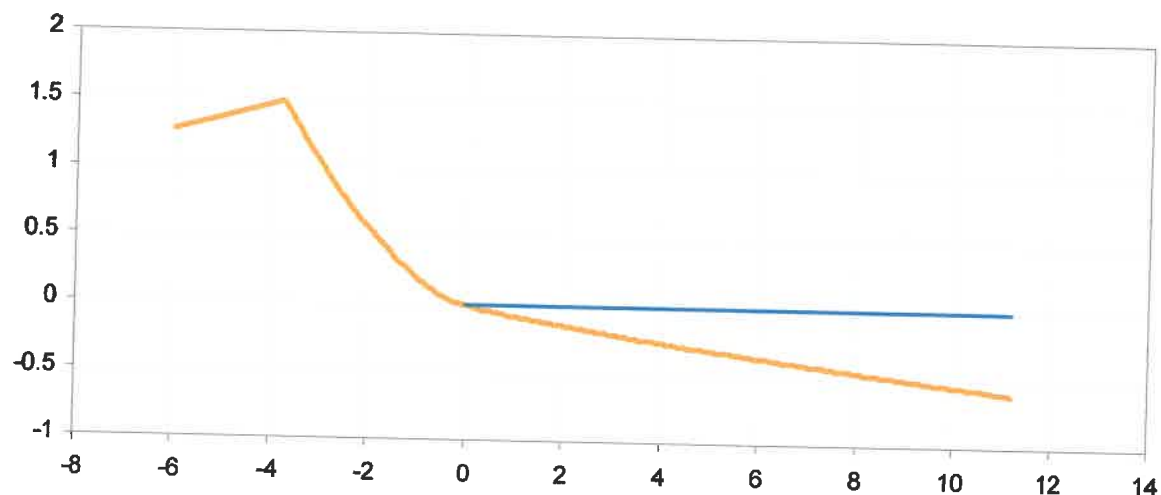
Plaže na području kupališta Blata primarno su pod utjecajem valova juga, a tijekom ljetnih mjeseci osjetan je utjecaj valova maestrala i vrlo rijetko lebića. Očekivane vrijednosti visine vala za povratni period od 5 godina su 2.6 m za jugo i 0.7 m za maestral, a iste predstavljaju ekstremna valna stanja kojima su plaže izložene. Vrijednosti su preuzete iz Elaborata vjetrovalne klime.

Uzevši u obzir navedeno, konstatira se kako je za održavanje plaža predmetnog područja moguće koristiti generalno isti profil, uz male modifikacije u bočnim dijelovima plaža/uvala za svaku od plaža. Modifikacije će se odrediti direktno na terenu prilikom provedbe stručnog nadzora radova, a temeljem uvida u stanje na terenu i temeljem spoznaje granulometrijskog sastava kamenog materijala za pojedini dio.

Zimski profil plaža (Slika 1 i 2) određen je kako bi bio stabilan za djelovanje valova juga značajne visine 2.0 m.



Slika 1. Zimski poprečni profil plaže – dinamička ravnoteža / oker bojom istaknut je profil plaže dok je plavom označena srednja razina mora



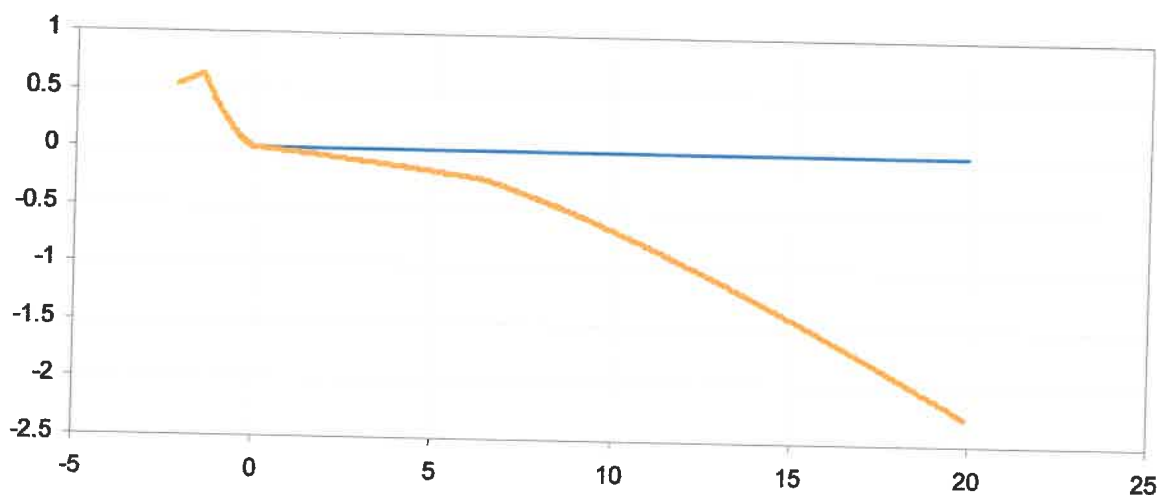
Slika 2. Zimski poprečni profil plaže – krupniji prikaz (izostavljen je dio profila od tranzicijske zone do baze plažnog profila)

Zimski profil plaža (Slika 1 i 2) ima doseg vala 6.0m prema kopnu, vrh lica plaže treba biti postavljen na koti od +1.5 m od srednje razine mora i pomaknut od obalne linije za 3.8 m. Tranzicijska zona plaže na koju valovi imaju najveći utjecaj, gdje se žalo učestalo pomiče i time „obrađuje“ tj. zaobljava i usitnjuje, seže do 11.2 m od obalne linije i do dubine od 0.6m.

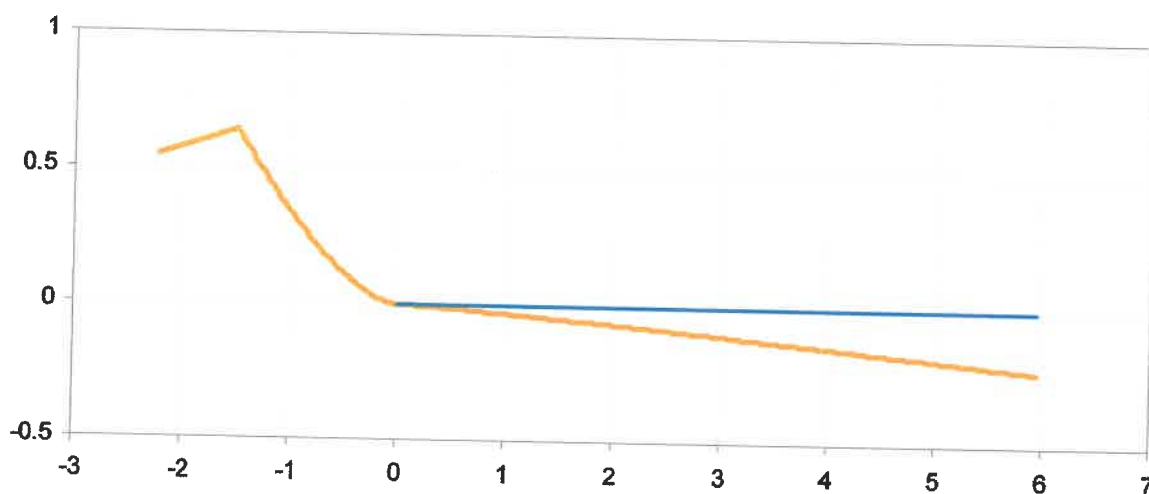
Nožica plažnog nasipa, na kojoj se više ne „osjeća“ val je na 38 m od obalne linije i na dubini od 4.9 m. Na većini plaža dubina na toj udaljenosti od obale je manja što znači da će utjecaj valova na lice plaže i tranzicijsku zonu plažnog profila biti manji tj forma stabilnija.

Postojeće plaže imaju širinu u središnjem dijelu od minimalno 3 m do maksimalno 10 m, dok većina ima oko 7 m. Tako široke plaže dostatne su da u većini slučajeva u potpunosti apsorbiraju dolaznu energiju valova. Za ekstremna stanja valova školjera kao granična zaštita šetnice preuzeti će opterećenje valova.

Ljetni profil (Slika 3 i 4) je oblikovan kako bi ostao postojan pri djelovanju valova značajne visine 1.0 m.



Slika 3. Ljetni poprečni profil plaže – dinamička ravnoteža / oker bojom istaknut je profil plaže dok je plavom označena srednja razina mora



Slika 4. Ljetni poprečni profil plaže – krupniji prikaz (izostavljen je dio profila od tranzicijske zone do baze plažnog profila)

Zimski profil plaža (Slika 3 i 4) ima doseg vala 2.2 m prema kopnu, vrh lica plaže treba biti postavljen na koti od +0.6 m od srednje razine mora i pomaknut od obalne linije za 1.5 m. Tranzicijska zona plaže na koju valovi imaju najveći utjecaj, gdje se žalo učestalo pomiče i time „obrađuje“ tj. zaobljava i usitnjuje, seže do 5.9 m od obalne linije i do dubine od 0.25 m. Nožica plažnog nasipa, na kojoj se više ne „osjeća“ val je na 20 m od obalne linije i na dubini od 2.3 m.

Na većini plaža dubina na toj udaljenosti od obale je manja što znači da će utjecaj valova na lice plaže i tranzicijsku zonu plažnog profila biti manji tj forma stabilnija.

Navedeni plažni profili izračunati su uz pretpostavku da je gornji sloj plažnog materijala formiran od sitne frakcije tucanika $D_{50} = 10 \text{ mm}$.

Na pozicijama gdje to nije slučaj, već je korištena krupnija kamena frakcija ($D_{50} > 10 \text{ mm}$), poprečni profil će biti strmijeg nagiba ali i stabilniji tj otporniji na djelovanje valova zbog veće mase plažnog materijala.

Stabilnost plažne forme ovisi također i o debljini sloja plažnog materijala (D_B), koji ne smije biti manji od $30D_{50}$ jer u protivnom stabilnost izračunate plažne forme nije postojana u svim uvjetima odnosno pri jačim valovima sav plažni materijal će biti povučen u more i time većim dijelom izgubljen za plažu.

Pri debljini sloja plažnog materijala u rasponu $30D_{50} < D_B < 100D_{50}$, djelovanje jačih valova će pomaknuti vrh lica plaže dalje prema kopnu i proporcionalno tome povući dio materijala s lica plaže u more u odnosu na izračunati stabilni profil.

Zaključno, potrebno je osigurati što veću debljinu sloja sitnozrnog plažnog materijala, svakako zadovoljiti minimum od $D_B = 30D_{50}$ kako pri djelovanju jakih valova isti ne bi bio nepovratno povučen u more.

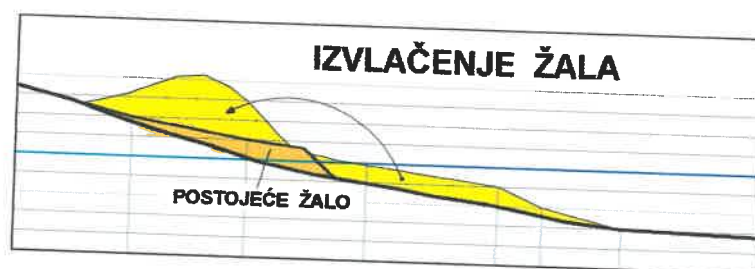
2.2 Postupak provedbe radova održavanja

Pri pripremi plaže za ljetnu sezonu potrebno je prvo povratiti odvučeni dio fino izbrušenog plažnog materijala (Slika 5 i 6), kojeg su jači zimski valovi povukli u dublje područje. Potom oblikovati ljetni profil plaže tako da površinski sloj plaže bude formiran od najzaobljenijeg raspoloživog plažnog materijala kako bi kupacima bilo što ugodnije.

Pri pripremi plaže za zimsku sezonu prvo je potrebno izvući fino zaobljeno sitno žalo s lica plaže i iz plitkog priobalnog dijela (Slika 5 i 6), što dalje prema kopnu (izvan dosega valnog izdizanja). Na taj način čuva se najvrjedniji dio plažnog materijala. Potom treba oblikovati zimski profil, tako da se lice plaže formira od novog odnosno postojećeg nezaobljenog plažnog materijala koje će valovi izbrusiti do ljeta.



Slika 5. Primjer poprečnog profila plaže, gdje je bojom istaknut sitnozrni zaobljeni dio plažnog materijala (žalo)



Slika 6. Prikaz izvlačenja žala iz plitkog priobalnog dijela

Sve možebitne prilagodbe ovom planu održavanja plaža utvrditi će se direktno na terenu prilikom provedbe stručnog nadzora radova, a temeljem uvida u stanje na terenu i temeljem spoznaje granulometrijskog sastava kamenog materijala za pojedini dio.

Slijedom navedenog, stručni nadzor će definirati udjele i količine pojedine frakcije plažnog materijala, kako bi postigao optimalni stupanj složenosti D_{84}/D_{16} za odgovarajuće pozicije ugradbe.

Wentworth skala:

- sitno žalo (2 – 4 mm)
- krupno žalo (4 – 64 mm)
- šakavac (64 – 256 mm)
- krupni kamen (>256 mm)

Vedran Petrov
mag. ing. aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
PLIMICA d.o.o.
Split



G 4488

Projektant:

Vedran Petrov, mag.ing.aedif.

PRILOG



Slika 7. Pregledna situacija – zona loma vala na području Kupališta „Blata”

3 LITERATURA

- [1] Coles, S.G.: An Introduction to Statistical Modeling of Extreme Values. New York. Springer. 2001.
- [2] Državni hidrometeorološki zavod Republike Hrvatske: Vjetrovna klima za razdoblje 1971–2012. Zagreb 2013.
- [3] Petrov V., Guedes Soares C., Gotovac H.: Prediction of extreme significant wave heights using maximum entropy. Coastal Engineering 74 (2013) pp. 1-10
- [4] Petrov V., Guedes Soares C.: The effect of wave directionality on extreme significant wave height predictions. Proceedings of the SORTA conference. Zagreb 2012
- [5] Petrov V., Guedes Soares C., Gotovac H.: Maximum entropy modelling of extreme significant wave heights on Portuguese coast. Proceedings of the MARTECH conference. Lisbon 2011
- [6] Plimica, d.o.o. Split: Elaborat vjetrovalne klime / Studijska dokumentacija za projekt „Uređenje obalnog pojasa Vodice – Srima – Prvić“. Split 2013.
- [7] Plimica, d.o.o. Split: Hidrodinamički model mora – analiza valova / Studijska dokumentacija za projekt „Uređenje obalnog pojasa Vodice – Srima – Prvić“. Split 2013.
- [8] Poje D., Hrabak-Tumpa G.: Vrlo jaki i olujni vjetrovi na Jadranu. Acta Adriatica 23 (1982) pp. 11-22
- [9] Pršić M., Smirčić A., Leder N.: Adriatic High Sea State Characteristics. Proceedings of the MEDCOAST Conference Wind and Wave Climate. Antalya 1999
- [10] Reeve D., Chadwick A.J., Fleming C.A.: Coastal Engineering: Process, Theory and Design Practice. New York. Springer. 2004.
- [11] Scotto, M. G. and Guedes Soares, C.: Bayesian Inference for Long-Term Prediction of Significant Wave Height. Coastal Engineering. 54 (2007) 5 pp. 393-400.
- [12] Tabain T.: Vjetrovni valovi na Jadranu. Pomorska enciklopedija. JILZ. Zagreb 1972. - 1989.
- [13] WMO: Guide to Wave Analysis and Forecasting. WMO-No.702. Geneva: World Meteorological Organization, 1998.