

SEIZMOLOŠKI STREŽNIK WWW

Seismological WWW Server

Bojan Uran* UDK 550.34:681.324

Povzetek

Internet je prinesel nove tehnične možnosti za komuniciranje in izmenjavo podatkov. S ponudbo svojih podatkov na strežniku WWW se je vanj vključila tudi Uprava RS za geofiziko.

Abstract

The Internet home pages of the Geophysical Survey of Slovenia are described, including their structure and different types of available seismological data. The structure of the WWW pages traces the data flow following the occurrence of an earthquake. Shortly after the earthquake, we publish the Earthquake Alarm for the media. The Macroseismic Questionary, also available on WWW, helps us to determine the intensity of an earthquake. Preliminary Seismological Bulletins contain data on all instrumental observations in Slovenia and are published bi-monthly, with a delay of one to two months. The Earthquake Catalogue is the final product. A short explanation of basic seismological terms is given to provide a better understanding of the data on WWW pages.

Svetovno računalniško omrežje Internet je vedno bolj razširjeno. Na straneh svetovnega spleta (World Wide Web - WWW) nam ponuja zelo različne podatke. WWW je sistem, ki temelji na hipertekstovnih povezavah dokumentov (strani), ki se lahko fizično nahajajo na različnih računalniških Internetu (1, 2). Tako se prek kazalcev na strani s sorodno vsebino premikamo s strežnika na strežnik.

Javnost dela državne uprave in javen dostop do informacij sta dve temeljni priporočili Evropske skupnosti o prehodu v globalno informacijsko družbo. To upoštevamo tudi v Sloveniji (3).

Na Upravi Republike Slovenije za geofiziko smo se odločili predstaviti naše delovanje in podatkovno bazo na Internetu (4). S svojimi stranmi smo javnosti želeli omogočiti dostop do seizmoloških in drugih podatkov, obrazcev, vprašalnikov, povezanih s potresi, ter splošnih podatkov o naši upravi. Hkrati smo želeli povečati splošno izobraženost in znanje o seizmologiji in geofiziki. Z uporabo Interneta se odpirajo tudi nove tehnične možnosti za hitrejše in cenejše zbiranje predvsem makroseizmičnih podatkov (vprašalniki o učinkih in posledicah potresa). Pričakujemo, da bodo v primeru močnejših domačih potresov naše strani bolj brane.

V svetovni splet je povezano tako veliko število računalnikov s ponudbo različnih informacij, da je iskani podatek pogosto težko najti. Zaradi tega smo na naše strani vključili nekaj kazalcev za pomembnejše seizmološke ustanove v svetu, kjer so na voljo podatki o zadnjih močnejših svetovnih potresih in druge informacije s področja seizmologije. Kazalci za naše strani so vključeni v tuje sezname ponudnikov seizmoloških informacij, kar tujcem omogoča, da pri iskanju po Internetu najdejo naše strani.

Tehnični podatki

Dostop do Interneta, omrežja vseh omrežij, imamo prek hitre komunikacijske hrbtenice državnih organov, ki temelji na tehnologiji preklapljanja paketov Frame Relay (5, 6). Hitrost prenosa podatkov do naših lokacij v Ljubljani, na

Kersnikovi 3 in na Golovcu, je 128 kbit/s. Strežnik WWW je v skupnem računalniku, ki ga upravlja Center vlade za informatiko. V tem računalniku "odlagamo" svoje strani. Zunanji dostop je možen le do tega računalnika, ki je povezava med zunanjim in notranjim omrežjem. Notranje omrežje je s tem zaščiteno pred nedovoljenimi dostopi.

Opis strani

Strani svetovnega spleta so pripravljene v slovenščini in angleščini. Slovenska in angleška verzija nista enaki, temveč sta prilagojeni bralcem. Slovenska vključuje več lokalnih podatkov, ki bi bili pomembni v primeru močnejših lokalnih potresov, in seizmološke podatke v slovenščini. Angleška vsebuje predvsem osnovne podatke o ustanovi in informacije, ki jih pripravljamo v angleščini in pošiljamo po svetu. Izbiramo lahko jezik in kodno tabelo dokumentov, kar omogoča, da so sičniki in šumniki na svojih mestih. Naslov naših strani svetovnega spleta je www.sigov.si/ugf/slo/gf.html. Naslovna stran je na sliki 1.

Vsebina je logično razdeljena na tri sklope. V prvem so splošni podatki, ki jim sledijo različne vrste informacij. Na koncu so kazalci za druge ponudnike informacij, bodisi seizmoloških bodisi o Sloveniji.

Splošni podatki

Med splošnimi podatki o naši upravi je zakonsko določeno področje delovanja in kratek opis našega seizmološkega omrežja. Med zgodovinskimi podatki predstavljamo slike popotresne Ljubljane iz leta 1895. Dve leti po njem je Albin Belar postavil prvo potresno opazovalnico na našem ozemlju in hkrati prvo v avstroogrski monarhiji. Slike seizmogramov in nekaj drugih dokumentov iz tega obdobja so na strežniku kot zanimivost.

Seizmološki podatki

Od naših podatkov so na Internetu obvestila o močnejših domačih potresih, seizmološki bilteni, katalog potresov in različni vprašalniki, ki jih uporabljamo za določitev intenzitete potresa in morebitne škode, ki jo je povzročil, ter letna publikacija Potresi v Sloveniji. Vrstni red podatkov ustreza časovnemu zaporedju seizmoloških obdelav po potresih.

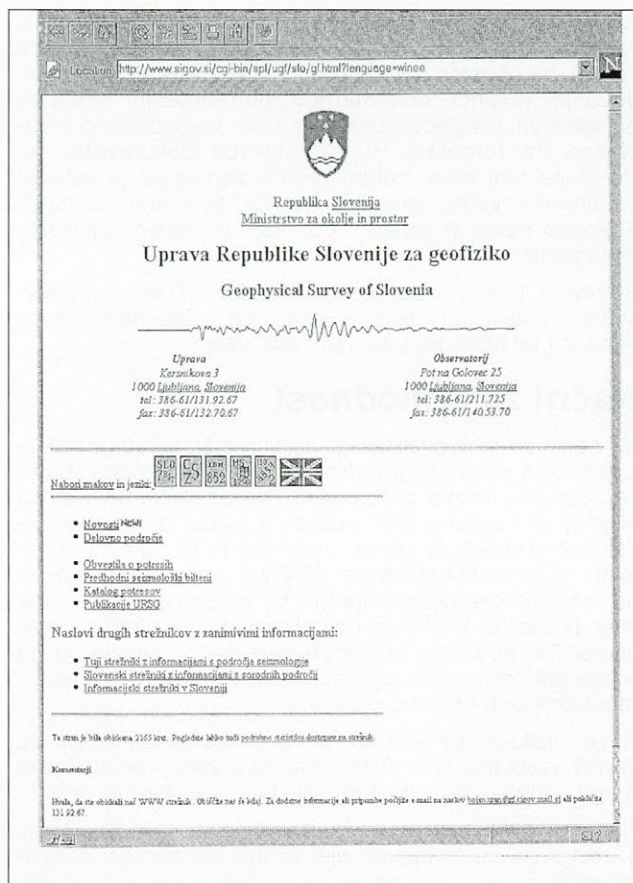
Obvestila o močnejših domačih potresih

Obvestila o močnejših domačih potresih izdajamo neposredno po potresih, ki so jih čutili ljudje na posameznih območjih. To vrsto obvestil pripravljamo za obveščanje medijev. Vsebujejo instrumentalno določene podatke o času in lokaciji potresa, magnitudo in intenziteto, podatke o tem, kje so potres čutili, in o morebitni škodi, ki jo je povzročil.

Po močnejših potresih pošljemo po pošti vprašalnike o učinkih potresa prostovoljcem iz vse Slovenije. Na podlagi odgovorov iz vprašalnikov določimo intenziteto potresa po MSK-lestvici. Intenziteta je merilo za učinke potresa na ljudi in okolico. Podatke predstavimo v obliki makroseizmičnih kart za določen potres. Tej vrsti raziskav pravimo makroseizmične raziskave.

Skenirani vprašalnik je na voljo tudi na Internetu, od koder se ga lahko naloži, izpolni in vrne po pošti. Druga možnost je interaktivno izpolnjevanje vprašalnika v pregledovalniku za svetovni splet. Tretja možnost je, da svoje občutke po

* Ministrstvo za okolje in prostor, Uprava Republike Slovenije za geofiziko, Kersnikova 3, Ljubljana



Slika 1. Naslovna stran Uprave RS za geofiziko na Internetu (www.sigov.si/ugf/)

Figure 1. Geophysical Survey of the Slovenia's Internet home page (www.sigov.si/ugf/)

potresu zapišemo in odpošljemo z elektronsko pošto. Z dodatnimi načini zbiranja podatkov o potresih upamo, da bomo dobili še več podatkov, ki jih bomo uporabili pri makroseizmičnih raziskavah.

Če je potres povzročil škodo, si jo ogledajo strokovne ekipe. Za popis škode obstaja standardiziran obrazec, ki ga lahko dobite na našem strežniku. To omogoča strokovnjakom s področja civilne zaščite, da pripravijo podatke o škodi na objektih po enotni metodologiji in s tem pomagajo našim strokovnjakom.

Predhodni seizmološki bilteni

Naši inštrumenti zabeležijo veliko več potresov, kot jih znamo ljudje. Vsi podatki o inštrumentalno zabeleženih seizmičnih dogodkih so zbrani v Predhodnih seizmoloških biltenih (8). V njih niso le podatki o naših lokalnih potresih, temveč tudi o močnejših potresih z vsega sveta. Izdajamo jih dvakrat na mesec. Na naših straneh so na voljo vsi bilteni s podatki od 1. 1. 1995. Urejeni so po številkah, pri čemer lihe označujejo obdobje od prvega do petnajstega, sode pa od petnajstega do konca meseca. Bilteni so predvsem namenjeni izmenjavi podatkov s sorodnimi tujimi seizmološkimi ustanovami, zato so pisani v angleščini, razen števil, ki so v slovenščini.

Podatki iz biltenov se uporabljajo za določanje lokacij potresov. Za te vrste izračunov potrebujemo podatke koordinat opazovalnic in čase prihodov posameznih faz seizmičnega valovanja do opazovalnic. Iz teh podatkov izračunamo točen čas začetka potresa in njegovo žarišče. Podatki se obdelajo, ko imamo zbrane tudi biltenne sosednjih seizmoloških centrov, se pravi vse podatke za določen potres z vsega sveta.

Za razumevanje podatkov v biltenu je potrebno poznavanje osnovnih pojmov seizmologije. Namen članka ni predavanje o seizmologiji, temveč zgolj opis določenih pojmov, ki so v biltenu. S področja seizmologije obstaja mnogo dobrih knjig (9, 10) in informacij na Internetu, ki si jih lahko ogleda bolj zahteven bralec.

Bilten je razdeljen na glavo s podatki o inštrumentih in tolmačem ter preglednico, v kateri so zbrani podatki o potrebnih. Deli biltena so predstavljeni na sliki 2. Opremljeni so z oznakami, ki so pojasnjene v besedilu. Tri pike označujejo mesta, kjer je vmesno besedilo zbrano. Na začetku biltena so navedene vse naše potresne opazovalnice s koordinatami in oznako, ki je enolična za vse opazovalnice po svetu (oznaka 1 na sliki 2). Sledijo opisi inštrumentov in senzorjev, ki so bodisi seizmometri bodisi akcelerometri, glede na to, ali merijo hitrost ali pospešek nihanja tal. Glede na frekvenčni spekter jih delimo na ozkopolovne (kratkoperiodne - SP in dolgoperiodne - LP) in sodobne širokopasovne senzorje (BB), ki pokrivajo celotno frekvenčno območje prejšnjih. V zapisu pod oznako 2 na sliki 2 predstavlja A oznako tipa inštrumenta v preglednici. BB je oznaka za širokopasovni senzor, pri čemer oznake v oklepaju označujejo orientacijo posameznih komponent. Kinematics je ime proizvajalca, oznaka (na primer LJU) pa pomeni kraj, kjer je opazovalnica (v danem primeru Ljubljana). Ds je vrednost kritičnega dušenja senzorja, poleg lastnega nihajnega časa Ts in občutljivosti v nm/s najpomembnejši podatek o lastnostih čutila. Ta senzor je priključen na digitalni inštrument, ki se uporablja od 1. septembra 1993. Poleg digitalnih imamo še inštrumente z zapisi s peresom na papir (pen record) in s fotogalvanometri.

Smer prvih prihodov je pomembna za določitev smeri prelomne ploskve, saj izvor seva različno v različne smeri. Dilatacija in kompresija pomenita, ali je pomik v smeri razširjanja valovanja ali v nasprotni smeri in sta označeni s 3.

Zemlja ni homogena, temveč je sestavljena iz delov z različnimi lastnostmi. Seizmično valovanje potuje od žarišča do opazovalnice po plasteh z različnimi hitrostmi seizmičnih valov. Zaradi tega se valovanje na mejah odbija in lomi. Posledica tega je, da zabeležimo pri istem potresu več različnih faz valovanja, ki imajo različne amplitude in čase prihodov. Oznaka P je za longitudinalne valove, S pa za transverzalne. Ti dve vrsti valov dobimo v vsakem primeru. Druge vrste valov so odvisne od načina razširjanja valovanja. Iz razlike v časih prihodov valov P in S lahko ocenimo razdaljo do žarišča, če poznamo hitrosti razširjanja teh dveh vrst valov.

T in A označujeta lastnost signala, povezanega z določeno fazo (oznaka 4 na sliki 2). T je nihajni čas signala pri največji amplitudi, medtem ko je A največja amplituda. Oboje potrebujemo za izračun magnitud potresa. Magnituda je merilo velikosti potresa. Izračuna se lahko na več načinov, ki so napisani v začetnem delu biltena (oznaka 5 na sliki 2). Magnitudo Md lahko izračunamo tudi iz časa trajanja potresa (td).

Čas, ki je v preglednici, ustreza času UTC za prihod določene faze valovanja. Na sliki 2 je pod oznako 6, medtem ko je D izračunana razdalja od žarišča (oznaka G). Glavo biltena končujejo opombe, na primer, če kateri od inštrumentov ni deloval.

V vrsticah preglednice (oznaka 7 na sliki 2) so podatki za posamezne faze na posameznih opazovalnicah. Če je bil potres močnejši, dobimo obvestila od drugih ustanov, na primer NEIC (Nacionalni informacijski center za potrese pri Ameriškem geološkem zavodu (USGS)), ki zbira podatke o potresih z vsega sveta. Oznaka LJU: in podatki, ki sledijo, so naši izračunani podatki za žariščne parametre potresa in njegova približna zemljepisna lokacija (oznaka 8).

```

.....
Stn station
LJU Station Ljubljana 14.52738 E 46.04375 N h=396m subsoil:sandstone
.....

S type of instrument
A BB(Z N-S E-W) Kinematics WR-1 (LJU)
Ds=0.7 Ts=0.05s sensitivity 47.7 nm/s digital record (since September 01, 1993)
.....

d direction of the first movement
C compression
D dilatation

D distance in kilometers

T period of the maximal amplitude of displacement in seconds

A maximal amplitude of displacement in nanometers
(in microns for magnitude calculations)

Time time in hours, minutes and seconds UTC

td duration of the signal in seconds

Mb body wave magnitude determined from the maximal vertical amplitude according to formula
(Gutenberg and Richter 1956):
Mb = log(A/T) + Q(D)
.....

No Date Stn S Phase Time d D(km) T(s) A(nm) Mb MV MLV MD
-----
342 09/03 LJU 1 eZ Pg 22:33:47.5C 21 : : : : :
1 iN Sg 22:33:50.0 30 : : : : :
1 Z F 22:34:00.0 30 : : : : :
1.8
VBY 8 eZ Pg 22:33:53.4 : : : : :
CEY 6 eZ Pg 22:33:49.7 30 : : : : :
6 Z F 22:34:10.0 : : : : :
2.0

LJUH=22:33:42.9
45.95 N, 14.82 E
s=0.41s,h=5km fix,nst=4,gap=210
Slična region, Slovenia.
.....

```

Slika 2. Delni izpis Predhodnega seizmološkega biltena
Figure 2. Partial printout of Preliminary Seismological Bulletin

Katalog potresov

Končni rezultati seizmoloških obdelav potresnih podatkov do leta 1993 so zbrani v Katalogu potresov (11). To je publikacija URSG, v kateri je avtor Vladimir Ribarič zbral vse podatke o potresih na Slovenskem od leta 792. Vsebuje podatke o žariščih potresov, njihovih instrumentalnih zaznavah in učinkih na ljudi in okolico. Dodane so vrednosti za intenziteto po MSK lestvici. Za starejše potrese je intenziteta edini vir podatkov! Katalog je podlaga za izračun seizmičnosti. Za obdobje po letu 1993 ni izšel v tiskani obliki. Na WWW je Katalog potresov v obliki preglednice, tako da moramo vse podatke prenesti in jih lokalno obdelati.

Publikacija Potresi v Sloveniji

URSG izdaja letno publikacijo Potresi v Sloveniji, v kateri so zbrani splošni podatki o močnejših potresih v Sloveniji za določeno leto z opisi in rezultati makroseizmičnih raziskav. Poleg tega vsebuje pregled močnejših svetovnih potresov. Obliko tiskane publikacije na Internetu lahko ohranimo, če dokument zapišemo v PDF-format programa

Adobe Acrobat. V takšni obliki so na Internetu elektronski časopisi, katalogi, poročila in drugi dokumenti, za katere želimo, da ohranijo prvotno podobo in vsebino. Za pregledovanje takšnih dokumentov potrebujemo poseben dodatek za pregledovalnik, kar prav tako dobimo brezplačno na Internetu. V PDF-format dokumentov so vključene tudi slike, zaradi načina zapisa pa je velikost dokumenta veliko manjša, kot če bi strani skenirali. Kakovost izpisa je enaka kot pri računalniško postavljenih dokumentih.

Potresi v Sloveniji so prepisani tudi v HTML (hipertekstovno) obliko kot običajne strani na svetovnem spletu, vendar v tej obliki niso na voljo vse slike.

Načrti za prihodnost

Na naših straneh svetovnega spleta je že nekaj podatkov s področja seizmologije. Ko bo končana modernizacija seizmološke mreže, pričakujemo, da bo prek Interneta na voljo še več seizmoloških podatkov. Sedaj lahko preneseemo vse podatke, ki so na strežniku, in jih lokalno obdelamo. V povezavi strežnika WWW s podatkovno bazo z arhitekturo odjemalec - strežnik bo možno iskanje in urejanje podatkov. WWW bo postal uporabniški vmesnik med uporabniki podatkov in podatkovno bazo. Znanje, ki ga bomo pridobili, bomo uporabili za postavitev intraneta v računalniškem omrežju uprave.

Nove različice standardov za pripravo dokumentov za WWW vsebujejo nove elemente, na primer preglednice in druge dodatke, kar bo omogočilo boljše postavitev strani.

Namesto sklepa le povabilo, da si ogledate naše strani. Trudimo se, da bi bilo na njih vedno kaj novega in zanimivega.

Literatura:

1. Laquey, T., 1993. The Internet companion: a beginner's guide to global networking. Addison-Wesley, Reading.
2. Falk, B., 1994. Internet zemljevid. Atlantis Publishing, Ljubljana.
3. Banovec, T., Schlamberger, N., 1995. Slovenija in informacijska družba. Informatika v državnih organih INDO'95, Zbornik referatov, Brdo pri Kranju, 5-16.
4. Uran, B., 1995. Izmenjava podatkov v seizmologiji. Ujma 9, Ljubljana, 182-184.
5. Bucik, S., Ambrož, M., 1995. Hitre komunikacije. Informatika v državnih organih INDO'95, Zbornik referatov, Brdo pri Kranju, 5-16.
6. Smith, P., 1993. Frame Relay-Principles and Applications. Addison-Wesley Publishing Company, Reading.
7. Godec, M., Vidrih, R., 1996. Obrazec za popis poškodb na gradbenih objektih. Ujma 10, Ljubljana, v tej številki.
8. Deterding, M., Cecić, I., Šinkovec, M., Vidrih, R., Živčič, M., Mukavec, R., 1995. Preliminary seismological bulletin. Uprava RS za geofiziko.
9. Lay, T., Wallace, T. C., 1995. Modern global seismology. Academic Press, San Diego.
10. Aki, K., Richards, P. G., 1980. Quantitative Seismology. Freeman, San Francisco.
11. Ribarič, V., 1994. Seizmičnost Slovenije. Katalog potresov z dodatki.