

**DRŽAVNI HIDROMETEOROLOŠKI ZAVOD REPUBLIKE HRVATSKE
SEKTOR ZA HIDROLOGIJU**

**GODIŠNJE IZVJEŠĆE O MJERENJU
NANOSA NA SLIVU SAVE ZA 2024. GODINU**



Zagreb, prosinac 2025.



REPUBLIKA HRVATSKA
DRŽAVNI HIDROMETEOROLOŠKI ZAVOD

GODIŠNJE IZVJEŠĆE O MJERENJU NANOSA NA SLIVU SAVE ZA 2024. GODINU

Načelnik Sektora za hidrologiju

Dario Kompar, dipl. ing. geol.

GLAVNI RAVNATELJ

dr. sc. Ivan Güttler

Godišnje izvješće izradio:

DHMZ - Sektor za hidrologiju,

Odjel za nanos i morfologiju riječnih korita

Voditelj: Darko Rubić, mag. ing. amb.

Stručni suradnici: Denis Novosel, mag. geog.
Jadranka Mešin

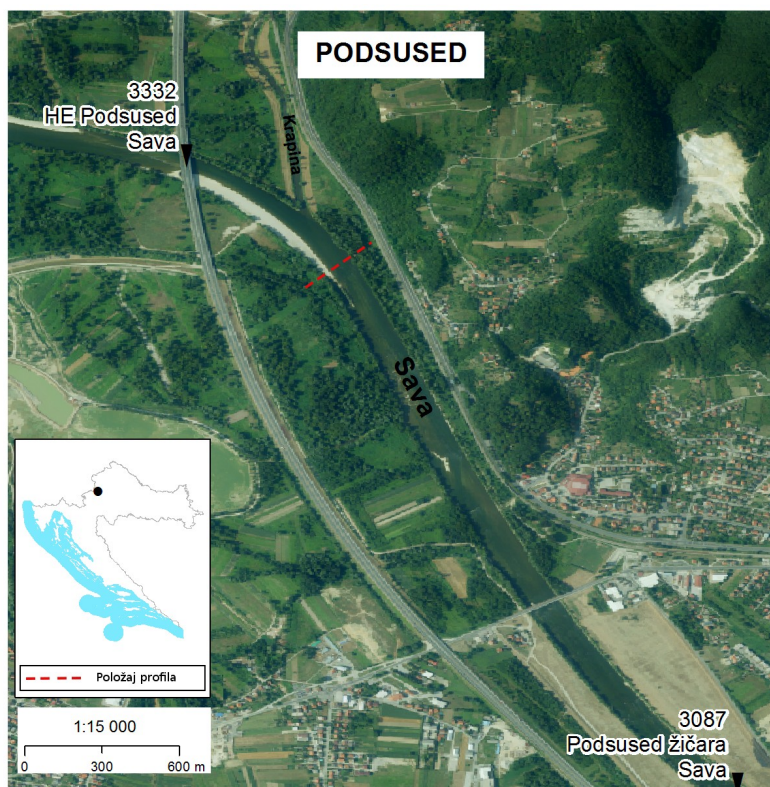
Sadržaj

1. Uvod.....	1
Opis metode mjerenja i obrade.....	5
2. Analiza hidrološkog režima i rezultata profilskih mjerenja suspendiranog nanosa.....	6
3. Korelacijski odnosi.....	16
4. Granulometrijska analiza suspendiranog nanosa i nanosa s dna	19
5. Zaključak.....	23
Popis priloga.....	25

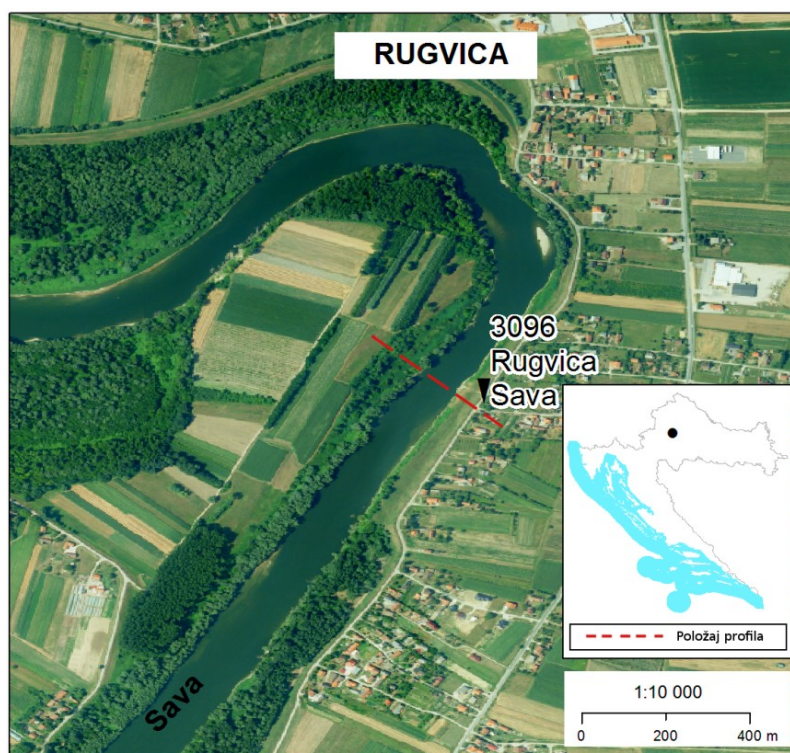
1. Uvod

U Godišnjem izvješću o mjerenju nanosa na slivu Save za 2024. godinu daje se osvrt na hidrološki režim rijeke u spomenutoj godini, usporedba godišnjih vrijednosti hidroloških parametara s višegodišnjim periodom mjerenja te grafički prikazi regresijskih odnosa između pojedinih hidroloških parametara. Analizira se režim suspendiranog nanosa, rezultati povremenih profilskih mjerenja te granulometrijska analiza sastava suspendiranog nanosa na hidrološkim postajama Podsused žičara (slika 1), Rugvica (slika 2) i Jasenovac (slika 3). Osim toga, daju se rezultati granulometrijske analize nanosa s dna korita rijeke i njezinih obala na lokacijama hidroloških postaja Rugvica i Jasenovac. Uz to, daje se i osvrt na eventualne morfološke promjene u koritu.

Tijekom 2024. godine na Savi je vršeno svakodnevno uzimanje uzoraka vode na tri hidrološke postaje: Podsused žičara, Rugvica i Jasenovac (slika 4). Na temelju analiza tih uzoraka dobivene su srednje dnevne vrijednosti koncentracija suspendiranog nanosa (g/m^3) i njegov pronos (t/dan). Dnevni podaci o koncentracijama i pronosu suspendiranog nanosa objavljuju se u Hidrološkom godišnjaku Save za 2024. godinu te u ovom Godišnjem izvješću gdje je dana i analiza dnevnih, mjesečnih i godišnjih vrijednosti s osvrtom na višegodišnji period.



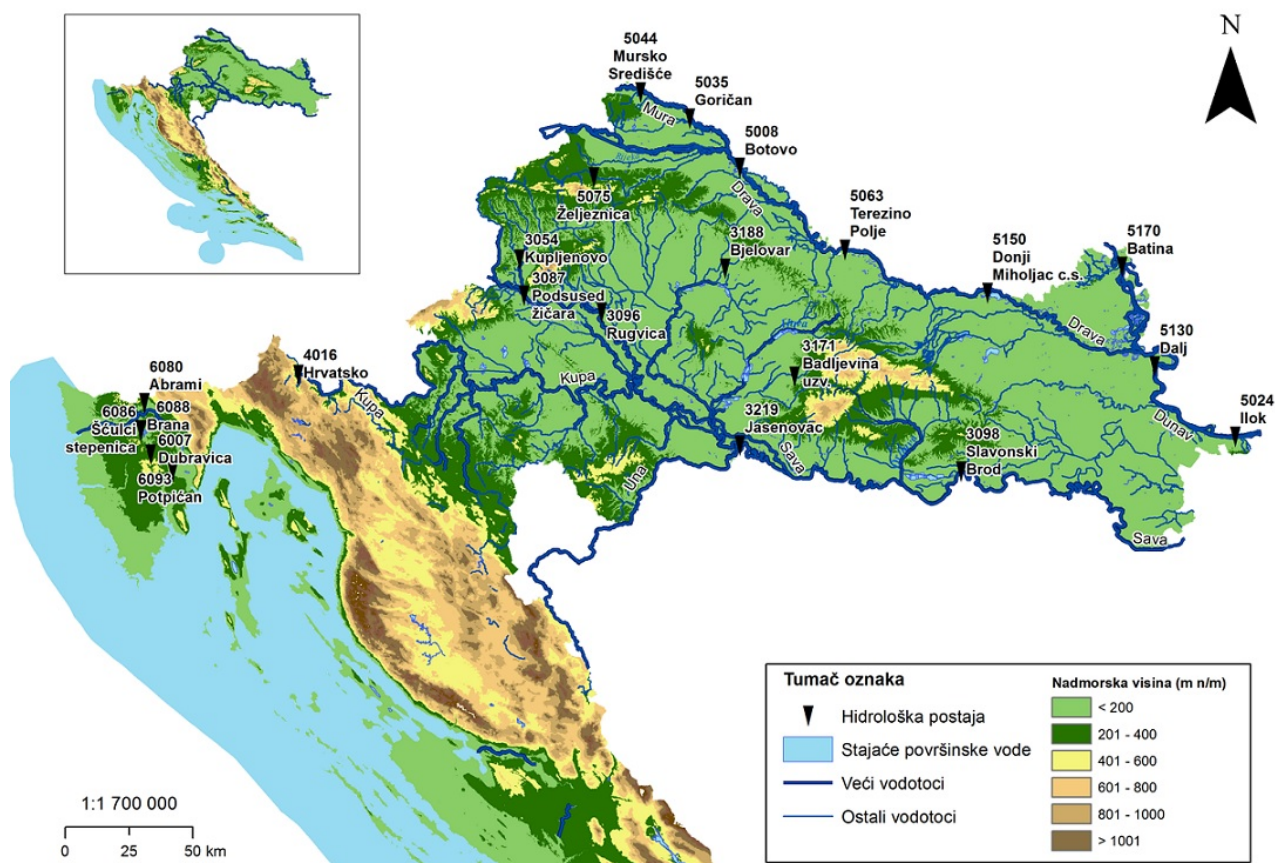
Slika 1. Lokacija hidrološke postaje i mjernog profila Podsused žičara



Slika 2. Lokacija hidrološke postaje i mjernog profila Rugvica



Slika 3. Lokacija hidrološke postaje i mjernog profila Jasenovac



Slika 4. Položaj svih hidroloških postaja u Republici Hrvatskoj gdje se vrše svakodnevna uzorkovanja suspendiranog nanosa

U 2024. godini na Savi je izvršeno ukupno devet profilskih mjerenja suspendiranog nanosa na lokacijama hidroloških postaja: Podsused žičara (3), Rugvica (3) i Jasenovac (3) (tablica 1). Rezultati mjerenja uspoređeni su s dnevnim vrijednostima koncentracija te su definirani regresijski odnosi između srednjih profilskih koncentracija i trenutnog protoka $K=f(Q)$, između sekundnog pronosa nanosa i trenutnog protoka $P=f(Q)$ te korelacija između srednjih profilskih koncentracija (motritelj) i koncentracija iz površinskih obalnih uzoraka uzetih iz jedne točke za vrijeme profilskih mjerenja $K_{PROF} - K_{POV}$.

Prije profilskih mjerenja uzeti su integratorski uzorci vode na osnovi kojih su za hidrometrijske profile Podsused žičara, Rugvica i Jasenovac u laboratoriju definirane granulometrijske krivulje suspendiranog nanosa, prikazane u prilogima 36, 37 i 38.

Na proces kretanja nanosa djeluju različiti čimbenici poput godišnjeg režima vodostaja i protoka, promjene vezane za mjesto uzimanja uzorka, razni građevinski zahvati u koritu kao i vađenje šljunka i pijeska iz korita rijeke u neposrednoj blizini mjernog profila. Uvodno se daje kratak osvrt na neke lokacije dok će o samom hidrološkom režimu biti više riječi za svaku postaju pojedinačno.

Tablica 1: Pregled profilskih mjerenja suspendiranog nanosa i uzimanja integratorskih uzoraka na Savi u 2024. g.

Vodotok	Hidrološka postaja	Broj mjerenja	Datumi mjerenja
SAVA	Podsused žičara	3	2.7.2024., 7.11.2024. i 6.3.2025.
SAVA	Rugvica	3	27.6.2024., 5.11.2024. i 4.3.2025.
SAVA	Jasenovac	3	25.6.2024., 29.11.2024. i 13.3.2025.

Tablica 2: Pregled uzimanja uzoraka nanosa s dna na Savi u 2023. g.

Vodotok	Hidrološka postaja	Broj uzoraka	Datum uzimanja uzoraka
SAVA	Rugvica	5	25.03.2025.
SAVA	Jasenovac	5	26.03.2025.

Opis metode mjerenja i obrade

Profilska mjerenja suspendiranog nanosa i proračun njegovog sekundnog pronosa vrše se nekoliko puta godišnje na referentnim hidrometrijskim profilima na Savi (tablica 1). Uzorci vode se uzimaju na šest vertikala duž poprečnog presjeka i to u jednoj (površina), dvije (površina i sredina dubine) ili tri točke (površina, sredina dubine i pri dnu) po dubini svake vertikale. Svaki pojedinačni uzorak vode (jedna, dvije ili tri litre, ovisno o broju točaka u kojima se po vertikali provodi uzorkovanje) laboratorijski se obrađuje kako bi se u određenoj točki dobile realne vrijednosti koncentracije suspendiranog nanosa (g/l). Broj točaka uzorkovanja po dubini svake vertikale, dovoljnih za kasniju kvalitetnu obradu i analizu, određuje operater sukladno zatečenim hidrološkim i sigurnosnim uvjetima na samom terenu. Laboratorijskom obradom uzoraka sa svake pojedine vertikale (prema standardnoj filtracijskoj metodi ISO 4365:2005), utvrđene su vrijednosti koncentracija suspendiranog nanosa. Iskustvo je pokazalo da je ponekad dovoljno uzeti uzorke samo s površine vodotoka (točnije sa dubine od 0,5 m), a da krajnji podatak o koncentraciji i sekundnom pronosu bude dovoljno kvalitetan. U praksi najčešće uzimamo uzorke s površine vodotoka te na nekoj srednjoj dubini (ovisno o dubini na vertikali). Takva frekvencija uzorkovanja (12 uzoraka) je i više nego dovoljna za kasniju kvalitetnu obradu i analizu profilskog mjerenja suspendiranog nanosa. Naravno, uzorci moraju biti ravnomjerno raspoređeni duž poprečnog profila vodotoka.

Brzine vode, protoci i konfiguracija dna mjere se ultrazvučnim mjerачem trenutnih brzina ADCP (*Acoustic Doppler Current Profiler*). Naknadnom obradom i analizom preplova učinjenih ADCP-om vrši se konverzija prigušenja ultrazvučnog signala u stvarnu koncentraciju suspendiranog nanosa (programski paket ViSea, AquaVision).

U proračunu se koriste rezultati analize stvarnih uzoraka uzetih na pojedinim vertikalama, odnosno lokacijama i dubinama duž poprečnog presjeka. Pomoću njih se definira korelacijski odnos između prigušenja akustičnog signala i stvarne koncentracije suspendirane tvari u poznatoj točki te se na osnovi te regresije iterativnim postupkom proračunava koncentracija suspendiranog nanosa u svakoj točki poprečnog presjeka.

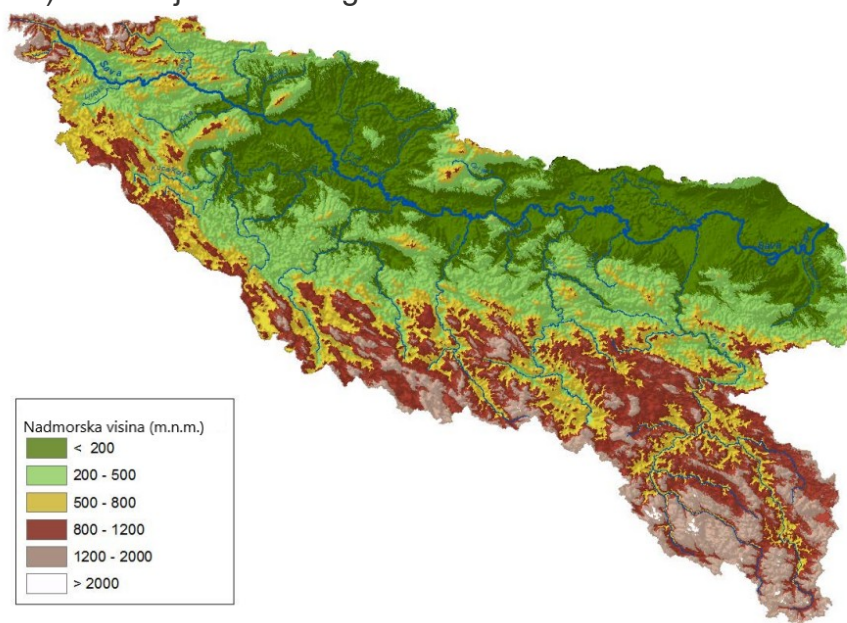
Pri tom postupku se zapravo koristi najvažnija osobina ultrazvučnog signala, a to je da intenzitet povratnog signala ovisi o količini suspendiranog nanosa u vodi (eng. *absolute backscatter*). Zapravo, mjerenje brzine toka ADCP-om u potpuno čistoj vodi ne bi bilo moguće jer je za povrat ultrazvučnog signala potrebna neka čvrsta čestica od koje se on odbija, što u slučaju tekućine u otvorenim koritima upravo predstavlja suspendirani nanos.

Temeljem opisanog postupka utvrđene su vrijednosti profilskih koncentracija i sekundni pronosi suspendiranog nanosa. Rezultati za pojedino mjerenje zajedno s osnovnim hidrološko – hidrauličkim parametrima, dani su u tabelarnim prikazima u priložima od 1a - 9a. Za svako mjerenje u priložima dodani su i grafički prikazi prostorne raspodjele koncentracija suspendiranog nanosa po cijelom protočnom profilu (1b - 9b), a na kojima su naznačene pozicije, odnosno točke samog uzorkovanja.

2. Analiza hidrološkog režima i rezultata profilskih mjerenja suspendiranog nanosa

Rijeka Sava duga je 946 km, a nastaje spajanjem dvaju izvorišnih tokova u Julijskim Alpama – Save Dolinke (50,5 km) i Save Bohinjke (31 km) kod mjesta Radovljica. Njezino porječje (95 835 km²) ima izduljen oblik, uglavnom u smjeru zapad – istok s blagim nagibom prema jugoistoku. Porječju Save pripada 69,6% teritorija Bosne i Hercegovine, 57,3% teritorija Slovenije, 49,6% teritorija Crne Gore, 44,7% teritorija Hrvatske i 17,8% teritorija Srbije. Rijeka odvodnjava i 115 km² teritorija Albanije. Zajednička značajka skoro svih desnih pritoka rijeke Save je njihovo bujično ponašanje, posebno u gornjim dijelovima slivova, dok lijeve pritoke, kao manji meandrirajući tokovi (osim u Sloveniji), uglavnom teku kroz niža slivna područja Panonske nizine i odlikuju se manjim padovima i brzinama protoka.

Zbog svojih hidrografskih osobina, Savu dijelimo na Gornju Savu (od izvora do ušća Sutle), Srednju Savu (od ušća Sutle do ušća Bosne) i Donju Savu (od ušća Bosne do utoka Save u Dunav). Ulazna kota Gornje Save je na 1222 m n.m. dok je izlazna na 132 m n.m. Ulazna kota Srednje i Donje Save je na 132 m n.m. Izlazna kota je na 67 m n.m. Pad vodnog lica je u području Gornje Save 478 cm/km dok u području Srednje i Donje Save isti hidrološki parametar iznosi 9,1 cm/km. Zbog visokih vrijednosti prosječnih godišnjih oborina područje Gornje Save pripada tzv. predalpskom hidrološkom režimu (snježno kišnom) s malim zimskim, većim proljetnim (topljenje snijega) i ranim ljetnim vodama te približno istim proljetnim i jesenskim visokim vodama. Zimski minimum izraženiji je od ljetnoga, a proljetni maksimum nešto je manji od jesenskog, ali s duljim trajanjem. Hidrološki režim Srednje (posebno nizvodno od Zagreba) i Donje Save je također u snježno kišnom režimu ali nešto modificiranom zbog utjecaja velikih desnih pritoka. Tako Sava ovdje ima proljetni maksimum (topljenje snijega i kiše), kasnojesenski sekundarni maksimum (kiše), dok je ljetni minimum (manjak oborina) izraženiji od zimskoga.



Slika 5. Sliv rijeke Save

Hidrološka postaja **Podsused žičara** (šifra 3087) osnovana je 1885. godine. Nalazi se u profilu stare žičare oko 900 m nizvodno od cestovnog mosta u Podsusedu. Kota "0" je 119,134 m n/m. Udaljenost od ušća je 675 km, a površina sliva 12 316 km². Koncentracije, odnosno pronosi suspendiranog nanosa kontinuirano se prate od 1979. godine. Korito Save je na tom potezu regulirano, izgrađeni su nasipi za obranu od poplave te je nizvodno od mosta Jankomir izgrađen preliv za evakuaciju velike vode u kanal Sava – Odra kojim se grad Zagreb štiti od poplave. Osnovno korito je usko i kanalizirano s naglim padom dna, što rezultira velikim brzinama toka, naglom propagacijom vodnih valova i izraženim erozijskim procesima.

Svakodnevni uzorci za analizu suspendiranog nanosa uzimaju se s mosta u Podsusedu, iz jedne točke u matici rijeke. Nakon laboratorijske analize uzoraka pristiglih s terena, proračunavaju se srednje dnevne vrijednosti koncentracija suspendiranog nanosa (g/m³) te njegov dnevni, mjesečni i godišnji pronos (t) kroz profil Podsused žičara.

U prilogima 10 i 11 dan je godišnji pregled vodostaja i protoka na hidrološkoj postaji Podsused žičara za 2024. godinu, na osnovi kojih se mogu opisati hidrološki uvjeti tijekom godine.

Iz priloga je vidljivo da su se dnevni vodostaji u 2024. godini kretali od -228 cm do 428 cm (godišnji $\Delta H = 6,56$ m), uz srednje mjesečne vodostaje od -184 cm (9. mjesec) do 130 cm (11. mjesec) te srednji godišnji vodostaj $H = -95$ cm. U toku godine vodostaj veći od 300 cm (proglašenje pripremnog stanja obrane od poplave na profilu Sava, Podsused žičara), gledajući njegovu srednju dnevnu vrijednost, dosegnut je jednom i to 4.10.2024. Gledajući satnu vrijednost, vodostaj veći od 300 cm zabilježen je u trajanju od samo jednog dana. Najviši vodni val zabilježen je 04.10. kada je vodostaj iznosio 412 cm. Dakle, tijekom 2024. godine smo imali proglašenje pripremnog stanja obrane od poplave na promatranom profilu samo jedan dan. Iz toga se može zaključiti kako je 2024. godina u hidrološkom smislu bila prilično stabilna uz tipične karakteristike svojeg peripanonsko snježno – kišnog režima. Naime, očekivani proljetni (primarni) maksimum, odnosno dotok vode iz alpskog područja uslijed otapanja snijega i leda, primjećen je u 3. i 6. mjesec. U jesen (9. i 10. mjesec) uz smanjenu evapotranspiraciju, dolazi do pojave obilnijih kiša. Uslijed toga nastaje spomenuti vodni val koji je dosegnuo puno veće vrijednosti nego li onaj u proljeće. Sljedeća anomalija u hidrološkom režimu rijeke Save u profilu Podsused žičara u 2024. godini je pojava velikog vodnog vala u 10. mjesecu. Što se tiče 2024. godine prosječno najniži vodostaji pojavili su se u 7. i 8. mjesecu. Prosječno najviši vodostaji zabilježeni su u 9. i 10. mjesecu. Sve je to najbolje vidljivo u tabelarnom i grafičkom prikazu u prilogu 10.

Vodostaji u Podsusedu tijekom cijele godine su pod utjecajem rada hidroelektrana na Donjoj Savi u Republici Sloveniji i te oscilacije u toku dana mogu biti i do 0,5 m. Sve to imalo je za posljedicu pokretanje suspendiranog nanosa što je vidljivo na grafičkim prikazima dnevnih koncentracija i pronosa suspendiranog nanosa u prilogima 12 i 13.

Što se tiče protoka (prilog 11), vidljivo je, baš kao i kod vodostaja, da je 2024. godina bila tipična za peripanonski snježno – kišni režim rijeke Save u ovom profilu uz prisutstvo nekoliko anomalija u spomenutom hidrološkom režimu. Minimalni dnevni mjesečni protok zabilježen je u 9. mjesecu sa vrijednošću od 64 m³/s. Srednji dnevni

maksimum zabilježen je u 10. mjesecu ($1907 \text{ m}^3/\text{s}$). Veliki vodni valovi u jesenskim mjesecima (9. i 10.) podignuli su srednju mjesečnu vrijednost protoka u tim mjesecima (1506 i $1993 \text{ m}^3/\text{s}$). Srednji dnevni protoci s protokom $Q > 1000 \text{ m}^3/\text{s}$ pojavili su se tek 8 puta. Srednje mjesečne vrijednosti protoka kretale su se od $395 \text{ m}^3/\text{s}$ (8. mjesec) do $1993 \text{ m}^3/\text{s}$ (10. mjesec), uz srednji godišnji protok $SQ = 337 \text{ m}^3/\text{s}$. U tabeli 1 je pregled srednjih mjesečnih vodostaja i protoka vode, kao i njihove srednje godišnje vrijednosti za 2024. godinu.

Na osnovi godišnjeg pregleda vodostaja i protoka može se reći da Sava u Podsusedu tijekom 2024. slijedila svoj prirodni hidrološki režim koji je pod utjecajem proljetnog topljenja snijega (primarni maksimum) i jesenskih kiša (sekundarni maksimum).

Iz niza podataka za razdoblje 1976.-2024. proizlazi da je za 49-godišnji niz srednji godišnji vodostaj jednak -68 cm , a za isto to razdoblje srednji godišnji protok vode $291 \text{ m}^3/\text{s}$. Promatrajući niz od posljednjih 29 godina (1996.-2024.), srednja godišnja vrijednost vodostaja iznosi -124 cm , a protoka $297 \text{ m}^3/\text{s}$. Iz toga je vidljivo kako je na Savi u Podsusedu prisutan značajan trend sniženja vodostaja uslijed produbljivanja korita. Iznimka u tom trendu bila je 2014. godina zbog pojave iznadprosječnih oborina tijekom iste. Tako je srednji godišnji vodostaj te godine iznosio -48 cm , a protok $474 \text{ m}^3/\text{s}$, što spada u domenu velikih voda. Nakon te godine, Sava u Podsusedu se vratila svojim karakterističnim vrijednostima srednjih godišnjih vodostaja, odnosno protoka.

Uspoređujući srednju godišnju vrijednost protoka vode iz 2024. godine s vrijednostima za višegodišnji period (1976.-2024.), vidljivo je da je srednji godišnji protok od $337 \text{ m}^3/\text{s}$ viši od višegodišnjeg prosjeka ($290 \text{ m}^3/\text{s}$). Taj podatak, uz srednji godišnji vodostaj od $H = -95 \text{ cm}$, ukazuje na tipičnost ove hidrološke godine u profilu Podsused žičara na Savi. Iz tih podataka je jasno vidljiv pojačan dotok vode na slivno područje, kako u proljetnim, tako i u jesenskim mjesecima.

Još jedan zanimljiv podatak je onaj o srednjem godišnjem vodostaju, odnosno protoku za još duži niz godina. Srednji godišnji vodostaj za period od 1949.-2024. godine iznosi -23 cm , a srednji godišnji protok za period od 1949.-2023. godine $302 \text{ m}^3/\text{s}$. Činjenica kako je protok prilično konstantan, uz istovremeno sniženje vodostaja, potvrđuje aktivnost procesa produbljivanja korita i povećanja pada dna koje pak ima za posljedicu sve veće brzine toka na tom dijelu Save.

Profilska mjerenja suspendiranog nanosa vrše se s malim prekidima od 1985. godine, a metoda obrade podataka u 2013. godini je izmijenjena, kao što je opisano u uvodu.

U 2024. godini izvršena su tri profilska mjerenja suspendiranog nanosa i to cca $2,5 \text{ km}$ uzvodno od same hidrološke postaje u Podsusedu, a nekih 100 m nizvodno od ušća Krapine u Savu. Prvo mjerenje izvršeno 02.07.2024. pri vodostaju od -43 cm . Protok vode je pritom iznosio $391,7 \text{ m}^3/\text{s}$. Srednja koncentracija nanosa iznosila je $0,0243 \text{ kg/m}^3$, a sekundni pronos $9,535 \text{ kg/s}$. Drugo profilsko mjerenje izvršeno je 07.11.2024. pri vodostaju od -173 cm , a dobiven je protok u iznosu od $162,5 \text{ m}^3/\text{s}$. Srednja koncentracija nanosa iznosila je $0,0027 \text{ kg/m}^3$, a sekundni pronos $0,45 \text{ kg/s}$. Treće mjerenje izvršeno je 06.03.2025. pri vodostaju od -120 cm . Srednja koncentracija nanosa iznosila je $0,0063 \text{ kg/m}^3$, a sekundni pronos $1,531 \text{ kg/s}$. Sva tri profilska mjerenja izvršena su u stabilnim i sličnim hidrodinamičkim uvjetima u vodotoku.

Sukladno tome dobivene su i slične vrijednosti srednjih profilskih brzina, protoka, srednjih koncentracija nanosa i sekundnih pronosa nanosa. Na grafičkim prikazima raspodjele koncentracija u prilogima 1-3 može se uočiti sličnost u mehanizmu pronosa suspendiranog nanosa pri gotovo istim hidrodinamičkim uvjetima. Zbog malih srednjih brzina ne dolazi do pokretanja nanosa s dna. Prisutne su samo male količine tranzitnog nanosa.

Kao što je već napomenuto u ranijem tekstu, na Savi se vrši svakodnevno površinsko uzimanje uzoraka suspendiranog nanosa iz jedne točke u matici s mosta u Podsusedu. Terenskom i laboratorijskom obradom prema standardnoj metodi ISO 4365:2005, dobivaju se srednje dnevne vrijednosti koncentracija suspendiranog nanosa i srednji dnevni pronosi suspendiranog nanosa. U prilogima 12 i 13 dan je prikaz srednjih dnevnih površinskih koncentracija suspendiranog nanosa (g/m^3) i srednjih dnevnih pronosa suspendiranog nanosa (t) za 2024. godinu.

Iz priloga 12 je vidljivo da su se povećane dnevne koncentracije suspendiranog nanosa na Savi u Podsusedu pojavile u 1., 3., 5., 6., 9. i 10. mjesec za vrijeme vodnih valova. Godišnji maksimum od 104 g/m^3 zabilježen je 27.03. Gore spomenuti vodni valovi podigli su srednje mjesečne vrijednosti koncentracija u navedenim mjesecima. Tako je u 3. mjesecu srednja vrijednost iznosila $30,1 \text{ g/m}^3$ dok je u 10. mjesecu iznosila $27,0 \text{ g/m}^3$. Ukupni godišnji raspon koncentracija nanosa kretao se od minimalne $1,02 \text{ g/m}^3$ zabilježene 30.05. pa do već spomenute maksimalne vrijednosti od 104 g/m^3 . Srednja godišnja vrijednost iznosi $15,4 \text{ g/m}^3$. Najniže vrijednosti bile su tijekom zime (2. mjesec) i prvog dijela ljeta (7. i 8. mjesec). U 3. i 10. mjesecu, za vrijeme velikih vodnih valova, bilježimo najveće srednje dnevne koncentracije suspendiranog nanosa. Nakon dugotrajnog stabilnog perioda, u ranu jesen (kraj 9. i 10. mjesec), uslijed kiša, pojavilo se i veće površinsko otjecanje, što je imalo za posljedicu ispiranje tla i povećanje koncentracija suspendiranog nanosa u Savi. Sve to je vidljivo iz grafičkog prikaza u prilogu 12. Prosječna srednja vrijednost koncentracija za niz 1979.- 2024. godine iznosi $50,2 \text{ g/m}^3$ (prilog 39). Treba napomenuti kako je srednja godišnja vrijednost koncentracija suspendiranog nanosa u zadnjih 14 godina vrlo niska, daleko ispod višegodišnjeg prosjeka što se može pripisati mnoštvu malih hidroelektrana u Sloveniji, koje neminovno zaustavljaju pronos suspendiranog nanosa. Vučeni nanos koji u prosjeku predstavlja 15 % ukupnog pronosa nanosa (suspendirani nanos 85%) također se zaustavlja na branama spomenutih hidroelektrana. Isti se prilikom čišćenja, odnosno vađenja iz tih malih akumulacija ne vraćaju u vodotok nizvodno od hidroenergetskog objekta, što nije sukladno hidrološkoj i hidroenergetskoj praksi.

Prema grafičkom prikazu trajnosti i učestalosti dnevnih koncentracija suspendiranog nanosa za 2024. godinu, prilog 15, proizlazi da su u toku godine prevladavale srednje vrijednosti koncentracija. Razred $3-6 \text{ g/m}^3$ imao je učestalost od 54 dana. Nakon toga po učestalosti slijedi razred s vrijednostima koncentracija od $6-9 \text{ g/m}^3$. Te vrijednosti pojavile su se 52 puta. Veće koncentracije nanosa $K > 60 \text{ g/m}^3$ javile su se u 2024. 8 puta za vrijeme velikih vodnih valova.

Prema tabličnom prikazu u prilogu 13, dnevni pronosi suspendiranog nanosa na Savi u Podsusedu kretali su se od $11,5 \text{ t/dan}$ (17.11.) do maksimalne vrijednosti koja je $07.01.$ iznosila ekstremno visokih $7\,587 \text{ t/dan}$. U 1., 3., 5., 9. i 10. mjesecu, za vrijeme velikih vodnih valova, vrijednosti pronosa suspendiranog nanosa imale su vrlo visoke, u nekim slučajevima i ekstremne vrijednosti. Tako je u 10. mjesecu zabilježena i najveća

ukupna suma pronosa suspendiranog nanosa u iznosu od 53 747 tone. Ukupna godišnja suma pronosa suspendiranog nanosa u protjecajnom profilu Podsused žičara na Savi iznosi 227 879 tone. Srednja godišnja vrijednost dnevnog pronosa od 621 t/dan više od tri puta je manja od vrijednosti za niz od 1979.-2024. godine, koja iznosi $P_{sr} = 2124$ t/dan.

Pojava velikih voda s većom količinom pronosa suspendiranog nanosa nije imala za posljedicu zadržavanja istog u koritu jer se u tim slučajevima uglavnom radi o tranzitnom nanosu koji se ne taloži na dno. Zbog velikih brzina toka takva vrsta nanosa pronese se nizvodno te se nakon povlačenja vodnog vala, kada brzine postaju manje, taloži na obale i u inundaciju. Stoga u gornjem dijelu toka Save, a to je upravo područje od granice sa Slovenijom pa sve do nizvodno od Zagreba, takvi događaji dovode do ispiranja nevezanih frakcija materijala s dna i obala, odnosno produbljivanja korita i deponiranja finog pijeska i praha na obale nakon povlačenja vode u osnovno korito. Sve to doprinosi efektu sve dubljeg ukopavanja rijeke u svoje korito, odnosno "snižavanju vodostaja".

Iz krivulja trajnosti i učestalosti pronosa suspendiranog nanosa za 2024. godinu (prilog 16), vidljivo je kako je najučestaliji pronos bio od 0-100 t/dan, a u toku godine takvi su se pronosi javljali 94 puta. Pronosi u razredu od 100-200 t/dan izmjereni su 80 puta tijekom promatrane godine. Gledajući sumarnu krivulju trajanja pronosa suspendiranog nanosa, vidi se da je u 2024. godini vrijednost pronosa $P > 3000$ t/dan, koje su se pojavljivale 18 puta. Srednji godišnji pronos iznosi 622,62 t/dan.

U prilogu broj 17 dan je godišnji pregled vodostaja za 2024. godinu na hidrološkoj postaji **Rugvica**, na osnovi kojeg dobivamo uvid u hidrološke uvjete tijekom godine. Ova postaja (šifra 3096) osnovana je 1878. godine. Kota "0" iznosi 95,612 m n/m, udaljenost od ušća je 636 km, a površina sliva 12 730 km².

Iz priloga broj 17 je vidljivo da su se dnevni vodostaji u 2024. godini kretali od -242 cm (31.08.) do 749 cm (05.10.), uz srednje mjesečne vodostaje od -161 cm do 313 cm i srednji godišnji vodostaj $H = -7$ cm. Prosječno najniži vodostaji javljali su se tijekom 7. i 8. mjeseca dok su prosječno najviši vodostaji zabilježeni u 9. i 10. mjesecu kao posljedica obilnih oborina.

Sava se iz osnovnog korita u Rugvici izliva pri vodostaju 600 cm, a to se u 2024. godini dogodilo tri puta (4.10., 5.10. i 6.10.). Ti vodni valovi dosežali su maksimalne visine do 749 cm (redovne mjere obrane od poplave). S te strane gledišta imali smo prilično stabilnu hidrološku situaciju tijekom promatrane godine.

U tabeli 1 iskazan je pregled srednjih mjesečnih vodostaja u 2024. godini, kao i njihove srednje godišnje vrijednosti u usporedbi s drugim mjernim postajama.

Analiziramo li kretanje vodostaja na Savi kod Rugvice, u višegodišnjem razdoblju od 1900. do 2024. godine, dobiva se da je srednji vodostaj $H = 83$ cm. Uspoređujući vrijednost srednjeg godišnjeg vodostaja iz 2024. godine ($H = -7$ cm) s vrijednošću višegodišnjeg niza (1900. - 2024.), vidljivo je da imamo manje vrijednosti. Naravno, i u ovom je profilu prisutan trend produbljivanja korita, pa je tako srednji godišnji vodostaj za period od 1976. do 2024. $H = 27$ cm, dok je za period od 1996. do 2024. $H = -11$ cm.

Karakter rijeke Save u ovom dijelu njezinog toka (kod Rugvice) više nije brdski kao u Podsusedu, nego on prelazi u onaj ravničarskog tipa. Osnovno korito je također

regulirano s osnovnim kanalom te inundacijom za veliku vodu $H > 600$ cm i nasipima za obranu od poplave VV_{PR1000}. Ono je ujedno i nešto šire i dublje s mnogo blažim padom dna, što rezultira manjim brzinama toka, dužom propagacijom vodenih valova i izraženim taložnim procesima. Manji intenzitet porasta vodenih valova vidljiv je iz oblika hidrograma za 2024. godinu.

Na osnovi godišnjeg pregleda vodostaja može se zaključiti kako Sava tijekom 2024. (u profilima Podsused i Rugvica) slijedila svoj prirodni hidrološki režim koji je pod utjecajem topljenja snijega u proljeće i jesenskih kiša. Manji broj anomalija bio prisutan u hidrološkom režimu. Veći dotok vode u proljeće i jesen kao i veći jesenski maksimumi (10., 11. mjesec) nego proljetni smatraju se tipičnim. Uzrokovana je velikom količinom oborina u spomenutom razdoblju.

Srednji dnevni protoci Save u profilu Rugvica te s njima povezani pronosi suspendiranog nanosa ne proračunavaju se već osmu godinu zaredom. Razlog leži u nemogućnosti definiranja jednoznačne i pouzdane protočne krivulje za navedeni profil, uslijed nestacionarnog režima tečenja.

U 2024. godini izvršena su dva profilna mjerenja suspendiranog nanosa: 27.06. i 05.11. 04.03.2025. izvršeno je i treće profilno mjerenje (prilozi 4, 5 i 6). Mjerenja su vršena iz čamca u vodokaznom profilu. Prvo mjerenje izvršeno je 27.06. pri vodostaju ($H = -99$ cm) i protoku od $Q = 264,1$ m³/s. Rezultati tog mjerenja zajedno s geometrijskim osobinama protjecajnog profila dani su u prilogu 4. Srednja profilna koncentracija nanosa iznosila je $\rho = 0,01064$ kg/m³, a sekundni profilni pronos nanosa $P = 2,811$ kg/s. Drugo profilno mjerenje izvršeno je 05.11. Vodostaj je bio također niži i iznosio je $H = -140$ cm, s pripadajućim protokom od $Q = 180,1$ m³/s. Rezultati tog mjerenja zajedno s geometrijskim osobinama protjecajnog profila dani su u prilogu 5. Srednja profilna koncentracija nanosa iznosila je $\rho = 0,0043$ kg/m³ dok je sekundni pronos nanosa iznosio $P = 0,776$ kg/s. Treće profilno mjerenje izvršeno je u 2025. godini, 04.03. Vodostaj je iznosio $H = 37$ cm s pripadajućim protokom od $Q = 329,2$ m³/s. Rezultati tog mjerenja zajedno s geometrijskim osobinama protjecajnog profila dani su u prilogu 6. Srednja profilna koncentracija nanosa iznosila je $\rho = 0,0175$ kg/m³ dok je sekundni pronos nanosa iznosio $P = 5,76$ kg/s.

Prvo i drugo profilno mjerenje izvršeno je pri sličnim vodostajima stoga su vrijednosti hidroloških parametara dobivenih mjerenjem približno slične. Mjerenja su izvršena pri stabilnim hidrodinamičkim uvjetima. Sukladno tome dobivene su i niske vrijednosti koncentracija i pronosa suspendiranog nanosa, što je vidljivo i na grafičkom prikazu raspodjele koncentracija u prilogu 5b. Zbog malih srednjih brzina nema pokretanja nanosa s dna te se uočava poprilično jednolik pronos tranzitnog nanosa duž cijelog profila. Treće mjerenje (prilozi 6 i 6b) izvršeno je 04.03.2025. Hidrološki i hidrodinamički uvjeti bili su stabilni. Sva tri mjerenja potvrđuju definirane korelacijske odnose.

Kao što je već spomenuto, osim profilskih mjerenja suspendiranog nanosa, u profilu Rugvica vrši se svakodnevno površinsko uzimanje uzoraka suspendiranog nanosa iz jedne točke uz lijevu obalu. Standardnom terenskom i laboratorijskom analizom uzoraka dobivaju se dnevne koncentracije suspendiranog nanosa na temelju kojih se izračunavaju dnevni, mjesečni i ukupni godišnji pronosi suspendiranog nanosa.

U tabelarnom prilogu br. 18 dan je prikaz dnevnih koncentracija suspendiranog nanosa za 2024. godinu (g/m³). Iz priloga je vidljivo kako je najveća dnevna

koncentracija suspendiranog nanosa u iznosu od 107 g/m³ izmjerena 01.04. Najniža dnevna vrijednost koncentracije zabilježena je 10.12. i iznosila je 0,040 g/m³, uz srednju godišnju vrijednost SK=11,9 g/m³.

Srednja godišnja vrijednost koncentracije SK=11,9 g/m³ je približno slična u usporedbi sa srednjom vrijednosti za niz od 1979.–2024. godine, koja iznosi 13,45 g/m³ (prilog 40).

Na grafičkom prilogu 19 prikazana je analiza trajnosti i učestalosti koncentracija suspendiranog nanosa za Savu kod Rugvice u 2024. godini. Krivulja trajnosti i učestalosti koncentracija pokazuje da su se koncentracije od 2–4 g/m³ u toku godine pojavile najviše puta, točnije 65 puta. 50 %-tna vrijednost na krivulji trajnosti iznosi 7,66 g/m³, a vrijednosti dnevnih koncentracija K≥50 g/m³ pojavile su se tek 10 puta.

Lokacija hidrološke postaje **Jasenovac** je na lijevoj obali Save, uzvodno od ušća Une. Postaja (šifra 3219) je osnovana 1878. godine. Kota "0" iznosi 86,82 m n/m, udaljenost od ušća je 500 km, a površina sliva 38 953 km².

Lokacije za mjerenje protoka su se od 1990.-ih mijenjale, što je i opisano u izvješćima iz prethodnih godina. Mjerenja protoka (od 2007.) i profilna mjerenja suspendiranog nanosa (od 2009.) ponovo se vrše u profilu nizvodno od ušća Une u Savu, kao što je to bio slučaj prije Domovinskog rata, do 1991. godine. Stoga vrijednost protoka kao i vrijednost pronosa suspendiranog nanosa u Jasenovcu predstavlja ukupni zbroj protoka, odnosno pronosa Save i Une.

Tabelarni i grafički pregledi srednjih dnevnih vodostaja i protoka vode u 2024. godini, na Savi kod Jasenovca, dani su u prilogima br. 20-21. Iz godišnjeg pregleda vodostaja za 2024. godinu vidljivo je da su se vodostaji kretali od -105 cm do 745 cm. Najniži vodostaj pojavio se 06.09., a najviši 07.10., uz srednji godišnji vodostaj H=216 cm. Srednji mjesečni vodostaji kretali su se od najnižeg 74 cm do najvišeg 450 cm. Hidrološka godina bila je specifična za hidrološki režim Save na toj dionici. Na ovoj hidrološkoj postaji (kao i kod Podsuseda i Rugvice) najveći vodostaji izmjereni su u proljeće i jesen. Sekundarni maksimumi javljaju se uobičajeno u jesen (9. i 10. mjesec). Minimalni vodostaji pojavili su se ljeti (8. mjesec) (prilog 20).

Što se tiče mjera obrane od poplave, pripremno stanje (PS) u Jasenovcu počinje pri vodostaju H=450 cm. Mjere redovne obrane od poplave (RO) proglašavaju se kod vodostaja H=700 cm, dok se mjere izvanredne obrane od poplave (IO) proglašavaju kod vodostaja H=800 cm. U 2024. godini u dva navrata smo imali proglašenje redovnih mjera obrane od poplave i to u trajanju od jednog (14.03.) odnosno četiri (6.10. – 09.10.) dana.

U svrhu usporedbe vodostaja iz 2024. godine u odnosu na višegodišnji prosjek, proizlazi da je srednji godišnji vodostaj od 216 cm bio za 53 cm niži od prosjeka za niz od 1972. do 2023. (H=269 cm).

Iz godišnjeg prikaza protoka, prilog 21, vidljivo je da su srednji mjesečni protoci bili u rasponu od 407 m³/s do 1169 m³/s. Srednji dnevni protoci vode kretali su se od 140 m³/s (06.09.) do 1850 m³/s (07.10.). Srednji godišnji protok Save u Jasenovcu iznosio je Q=683 m³/s. Prosječno najmanji protoci vode bili su u 7. i 8. mjesecu, dok su

se prosječno najveći pojavili u 3. i 10. mjesecu. U tabeli 1 navedene su vrijednosti srednjih mjesečnih vodostaja i protoka vode, kao i njihove srednje godišnje vrijednosti.

Za razdoblje od 2007.-2024. srednji godišnji protok iznosi $Q=756 \text{ m}^3/\text{s}$. Budući da on za 2024. godinu iznosi $Q=683 \text{ m}^3/\text{s}$, vidljivo je da su protoci vode u 2024. godini bili ispod prosjeka 17-godišnjeg niza.

Iz podataka o srednjem godišnjem vodostaju i protoku može se sa sigurnošću zaključiti da je Sava 2024. godine u Jasenovcu bila u domeni srednjih voda. Najmanji protoci vode javljaju se u ljetnim, a najveći u proljetnim i jesenskim mjesecima.

Na Savi kod Jasenovca se svakodnevno uzimaju uzorci vode za analizu suspendiranog nanosa na lijevoj obali nizvodno od ušća Une u Savu. Pored toga vrše se povremena profilna mjerenja kao i granulometrijska analiza sastava suspendiranog nanosa. Rezultati tih mjerenja i njihove međusobne zavisnosti objavljuju se u ovom izvješću.

Profilna mjerenja suspendiranog nanosa kod Jasenovca od 2009. godine vrše se nizvodno od ušća Une u Savu. U tom profilu vrše se i mjerenja protoka. U 2024. godini izvršena su dva profilna mjerenja te jedno u 2025. U tabeli 2 i prilogima broj 7 - 9 dani su osnovni podaci o mjerenjima kao i rezultati laboratorijske obrade i proračuna, dok su na grafičkim prikazima prikazane raspodjele koncentracija u mjernom profilu uz točne pozicije na kojima je uzorkovana voda.

Prvo profilno mjerenje suspendiranog nanosa izvršeno je 25.06. pri vodostaju $H=94 \text{ cm}$ i protoku vode $Q=456,2 \text{ m}^3/\text{s}$. U prilogu broj 7 vidljive su raspodjele dubina po pojedinim vertikalama te srednje brzine toka na istima. Brzine se kreću od $0,93 \text{ m/s}$ do maksimalnih $1,35 \text{ m/s}$, ovisno o udaljenosti od obale, odnosno matice rijeke koja je približno u sredini vodotoka. Laboratorijskom obradom su iz svakog pojedinačnog uzorka (12 uzoraka) dobivene srednje koncentracije suspendiranog nanosa od $\rho=0,0122 - 0,0187 \text{ kg/m}^3$, uz srednju profilnu koncentraciju $\rho=0,0144 \text{ kg/m}^3$ i sekundni profilni pronos suspendiranog nanosa $P=6,6 \text{ kg/s}$. Mjerenje je izvršeno u fazi stabilizacije hidroloških i hidrodinamičkih uvjeta. Vodostaj je bio u domeni srednjih voda što je tipično za proljetni dio godine. Praćeni, odnosno izmjereni hidrološki parametri bili su u domeni svojih vrijednosti te potvrđuju definirane korelacijske odnose.

Drugo profilno mjerenje suspendiranog nanosa izvršeno je 29.10., pri vodostaju $H=175 \text{ cm}$ i protoku vode $Q=627,9 \text{ m}^3/\text{s}$. Ovo je mjerenje također izvršeno pri srednjem zabilježenom vodostaju u promatranoj godini. Hidrološki i hidrodinamički uvjeti prilikom mjerenja bili su stabilni. U prilogu broj 8 vidljive su raspodjele dubina po pojedinim vertikalama i brzine toka u protočnom profilu. Brzine se kreću od $0,075 \text{ m/s}$ do maksimalnih $0,7 \text{ m/s}$. Pri tim uvjetima, srednje koncentracije suspendiranog nanosa po pojedinim vertikalama kreću se u rasponu od $\rho=0,0034-0,0182 \text{ kg/m}^3$, uz srednju profilnu koncentraciju $\rho=0,0137 \text{ kg/m}^3$ i sekundni profilni pronos suspendiranog nanosa $P=8,61 \text{ kg/s}$. Kako je mjerenje rađeno pri srednjem vodostaju te u stabilnim uvjetima, dobivene su vrijednosti srednje profilne koncentracije i sekundnog pronosa suspendiranog nanosa. Iz grafičkog prikaza raspodjele koncentracija po protočnom profilu vidljivo je da u lijevom dijelu protjecajnog profila postoji kretanje nanosa s dna, no u vrlo malim količinama. Izmjereni hidrološki parametri izuzetno dobro potvrđuju definirane korelacijske odnose.

Treće mjerenje je izvršeno 13.03.2025. pri vodostaju $H=268 \text{ cm}$ i protoku vode $Q=809,1 \text{ m}^3/\text{s}$. Koncentracije suspendiranog nanosa kreću se od minimalne $\rho=0,0243$

kg/m³ do maksimalne $p=0,0311$ kg/m³, uz srednju profilsku koncentraciju $p=0,0278$ kg/m³ i sekundni pronos suspendiranog nanosa $P=22,5$ kg/s. U prilogu broj 9 su vidljive raspodjele dubina po pojedinim vertikalama i brzine toka u protočnom profilu. Mjerenje je rađeno u proljeće pri porastu vodostaja, nakon prolaska velikog te brzom nastanku drugog, manjeg vodnog vala. Hidrološki i hidrodinamički uvjeti su bili stabilni. Iz grafičkog prikaza raspodjele koncentracija po protočnom profilu vidljivo je da zbog većih brzina toka dolazi do podizanja nanosa s dna, pogotovo na lijevom dijelu istoga. Isto tako, kretanje tranzitnog nanosa kroz protjecajni profil je povećano. Iz navedenih razloga dobivene vrijednosti hidroloških parametara su najveće pri tom trećem mjerenju.

Dakle, gore spomenuta profilna mjerenja suspendiranog nanosa u Jasenovcu izvršena su u različitim hidrološkim uvjetima. Prvo i drugo pri srednjim vodama te treće za vrijeme velikih voda. Dobivene vrijednosti hidroloških parametara jako dobro prate definirane korelacijske odnose. Isto tako valja napomenuti kako su uz lijevu obalu i u sredini korita dobivene veće vrijednosti koncentracija suspendiranog nanosa, nego li uz desnu obalu. Razlog tome je taj što Una u pravilu pronosi manje suspendirane tvari nego Sava, posebno pri malim i srednjim vodama.

Svakodnevni uzorci vode za analizu suspendiranog nanosa u Jasenovcu uzimaju se iz jedne točke uz lijevu obalu, u profilu nizvodno od ušća Une u Savu. Terenskom i laboratorijskom obradom te daljnjim izračunom na bazi poznatih protoka vode, dobivene su dnevne koncentracije i pronosi suspendiranog nanosa u 2024. godini, što je iskazano u tabelarnim priložima br. 22 i 23.

Iz priloga je vidljivo da su se mjesečne površinske koncentracije suspendiranog nanosa u 2024. godini u Jasenovcu kretale od 27,7 g/m³ do 90,8 g/m³. Minimalna dnevna koncentracija nanosa bila je u 0,840 g/m³ (07.09.), a maksimalna 159 g/m³ (05.05.). Srednja godišnja vrijednost koncentracije (27,7 g/m³) skoro duplo je veća od srednje vrijednosti za niz od 1979.-2024. g. (16,2 g/m³) (prilog 41).

Dnevni pronosi suspendiranog nanosa u 2024. godini kretali su se od minimalnog 10,2 t (07.09.) do maksimalnog 13 103 t (06.10.), uz srednje mjesečne pronose nanosa od 259 t do 5 816 t. Sumarno, najviše suspendiranog nanosa kroz protjecajni profil Jasenovac prošlo je u 5., 6. i 10. mjesecu. Srednji godišnji pronos suspendiranog nanosa od 1 605 t je za 600 t veći od promatranog perioda (1979.-2024.). Ukupni godišnji pronos suspendiranog nanosa na Savi kod Jasenovca iznosio je 588 173 t.

Međutim, treba naglasiti da vode Save i Une na toj lokaciji još nisu potpuno izmiješane, što je vidljivo iz grafičkih prikaza profilskih mjerenja u priložima od 7 do 9. Iz tog razloga dnevne koncentracije kao i dnevni pronos nanosa, čije se vrijednosti dobivaju uzimanjem na lijevoj obali Save, pokazuju u pravilu veće vrijednosti od srednjih profilskih koncentracija. U usporedbi sa Savom, Una je kod manjih i srednjih voda manje opterećena suspendiranim nanosom. Kod velikih voda situacija se zbog materijala donešenog sa sliva mijenja. Tada svakodnevni uzorci s lijeve obale pokazuju manje vrijednosti od srednjih profilskih koncentracija. U nastojanju da se pronađe neka bolja lokacija, obilaskom terena je utvrđeno da trenutno, zbog nepristupačnog terena i zaraštenih obala, na lijevoj obali nije moguće pronaći bolju nizvodnu lokaciju za uzimanja dnevnih uzoraka. Iz tog razloga se pri analizi ukupnog pronosa nanosa Sava + Una u Jasenovcu treba uzeti u obzir korelacija definirana na bazi površinskih i profilskih koncentracija dana u prilogu br. 35.

Prema krivulji trajnosti i učestalosti dnevnih koncentracija suspendiranog nanosa, prilog 25, proizlazi da su u 2024. godini, najučestalije (modus) dnevne koncentracije nanosa bile vrijednosti 18 - 20 g/m³ (28 dana). Značajnija pojava koncentracija nanosa pojavljuju se zapravo u kategorijama od 0 - 20 g/m³, što iznosi 182 dana. Broj pojava koncentracije nanosa $K > 80$ g/m³ je 22 puta.

Prema istoj krivulji, proizlazi da 50%-tna vrijednost (*medijan*) iznosi 20,2 g/m³ te je nešto niža u odnosu sa srednjom godišnjom vrijednosti koncentracija $K = 27,79$ g/m³. Ta činjenica potvrđuje drugačiji režim suspendiranog nanosa nego na uzvodnim profilima jer velike vode na nizinskom toku Save ne doprinose ekstremnom povećanju koncentracije suspendiranog nanosa. Postoji više razloga zašto je tome tako. Prvi razlog je mirniji tok gdje je vertikalna komponenta brzine svedena na minimum pa gotovo da nema dizanja finog mulja i pijeska sa dna (jedino prilikom nastanka vodnih valova). Drugi razlog je što je erozija sa slivne površine znatno manja budući da je u nizinskom toku pad sliva manji od onog u gornjem toku. Osim toga, uzorak za analizu uzima se na lijevoj obali, a ne iz matice rijeke kao što je to slučaj na profilima Rugvica (skela u Oborovu) i Podsused žičara (most u Podsusedu), što prema svemu do sada ima vjerojatno najveći utjecaj na dnevne vrijednosti koncentracija suspendiranog nanosa.

Analizom trajnosti i učestalosti pronosa suspendiranog nanosa u 2024. godini (prilog 26) dobiveno je da su najučestaliji dnevni pronosi nanosa bili u rangu niskih vrijednosti (0 - 200 t) i to u 47 dana. Značajnija pojava pronosa nanosa pojavljuje se zapravo u kategorijama od 0 – 1200 t, što iznosi 200 dana. Pojava ekstremno velikih dnevnih pronosa nanosa većih od 7 000 t izmjerena je samo 8 puta.

Prema podacima o trajnosti i učestalosti pronosa suspendiranog nanosa, proizlazi da je 50%-tna vrijednost na sumarnoj krivulji trajanja 1 079,5 t, dok je srednja godišnja vrijednost 1 607,03 t.

3. Korelacijski odnosi

Na profilu **Podsused žičara** do 2010. godine korelacijski odnos između srednje profilske koncentracije i protoka vode $\rho = f(Q)$ definirao se na temelju svih izvršenih mjerenja od 1985. godine. Međutim, uočeno je da su se vrijednosti koncentracija od 1992. godine smanjile za 5 do 10 puta u odnosu na period do 1991. godine. Razlog toj promjeni leži u izgradnji brana i akumulacija na uzvodnom dijelu toka u Sloveniji, posebice na Donjoj Savi: HE Vrhovo – radi od 1993., HE Boštanj – radi od 2006., HE Blanca – radi od 2009., HE Krško – radi od 2013. te HE Brežice – radi od 2017. godine. Sada je u izgradnji i posljednja, HE Mokrice. Stoga je u ovom Godišnjem izvješću prikazan novi korelacijski odnos profilske koncentracije s protokom vode $\rho = f(Q)$, definiran za period 1992. – 2024., prilog 27. Novi korelacijski odnos pokriva raspon $54 < Q < 2116$ m³/s, odnosno vrijednosti između najnižih protoka iz 2003. godine i maksimalnih protoka iz vodom bogate 2010. godine.

Profilska mjerenja iz 2024. godine potvrđuju do sada definirane regresijske odnose za period 1992.–2024.

U slučaju korelacijskih odnosa koncentracije i pronosa suspendiranog nanosa i pripadajućeg protoka, definirane su regresije za 33-godišnji period mjerenja

(1992.–2024.), prilog 27 i 28. Regresijske funkcije za raspon protoka $54 < Q < 2116$ su relativno dobre, uz koeficijent korelacije (za ρ je $r=0,71$ i za P je $r=0,86$) te su važeće i za 2024. godinu. Regresijske funkcije između profilskih koncentracija suspendiranog nanosa i protoka $\rho=f(Q)$ i sekundnog pronosa nanosa i protoka $P=f(Q)$, izražene su sljedećim analitičkim izrazima:

$$\begin{array}{lll} \rho=0,00037 Q^{0,65} & (\text{kg/m}^3) & (1992.-2024.) \\ P=0,0004 Q^{1,66} & (\text{kg/s}) & (1992.-2024.) \end{array}$$

gdje je:

ρ = srednja profilaska koncentracija suspendiranog nanosa

P = sekundni profilski pronos suspendiranog nanosa

Q = protok vode (m^3/s)

U svrhu istraživanja regresijskih odnosa između srednje profilске koncentracije suspendiranog nanosa i površinske koncentracije nanosa iz jedne točke, prilikom profilskog mjerenja suspendiranog nanosa uzima se površinski uzorak vode uz obalu. U 2024. godini analizirana su tri površinska uzorka koji su stavljeni u odnos s pripadajućim vrijednostima profilskih koncentracija.

Iz analize za period od 1992.–2024. vidljivo je da se vrijednosti iz 2024. godine dobro uklapaju u prethodno izvrsno definiranu regresiju (koeficijent korelacije $r=0,93$).

Grafički prikaz korelacijske zavisnosti za period 1992. – 2024. za Savu kod Podsuseda $\rho_{\text{PROF}}=f(\rho_{\text{POV}})$, prikazan je u prilogu br. 33 i predložen analitičkim izrazom:

$$\rho_{\text{PROF}}=1,7401 \rho_{\text{POV}}^{0,833} \quad (\text{g/m}^3)$$

U prethodnim godišnjim izvještajima za profil **Rugvica** na Savi dan je prikaz regresijskog odnosa $\rho=f(Q)$ i $P=f(Q)$ za cijeli period mjerenja od 1978. godine. Na tom prikazu jasno je vidljivo znatno smanjenje profilске koncentracije mjerene pri istim protocima u 80 – im godinama u odnosu na noviji period. Osim toga i koeficijent raspršenja $r=0,5$ pokazivao je velik rasap točaka. Stoga je definiran novi korelacijski odnos za period 1992.–2024. Novi odnosi $\rho=f(Q)$ i $P=f(Q)$, prikazani su u grafičkim priložima 29 i 30.

Regresijske krivulje zavisnosti profilskih koncentracija i pronosa suspendiranog nanosa sa protokom vode $\rho=f(Q)$ i $P=f(Q)$, izražene analitičkim izrazima za period 1992.–2024. glase:

$$\begin{array}{lll} \rho=0,0004 Q^{0,7118} & (\text{kg/m}^3) \\ P=0,0004 Q^{1,7176} & (\text{kg/s}) \end{array}$$

gdje je:

ρ = srednja profilaska koncentracija suspendiranog nanosa

P = sekundni profilski pronos suspendiranog nanosa

Q = protok vode (m^3/s)

Jedino treba naglasiti da koeficijenti korelacije $r=0,95$ za regresijsku krivulju $P=f(Q)$ pokazuju čvršću zavisnost nego odnos $\rho=f(Q)$ ($r=0,738$) iako su uključene i vrijednosti koje odstupaju od funkcije iz 1997., 1998., 2006. i 2008. godine.

U svrhu istraživanja odnosa između srednje profilске koncentracije suspendiranog nanosa i površinske koncentracije nanosa iz jedne točke uz obalu,

prilikom profilskog mjerenja suspendiranog nanosa, uzima se i površinski uzorak nanosa također iz jedne točke uz obalu. U 2024. i 2025. godini analizirana su tri površinska uzorka i uspoređeni s pripadajućom profilskom koncentracijom. Na osnovi svih parova vrijednosti u periodu od 1992. – 2024. godine, izrađen je grafički prikaz korelacijske zavisnosti srednje profilске koncentracije suspendiranog nanosa i površinske koncentracije nanosa iz jedne točke uz obalu $\rho_{PROF} = f(\rho_{POV})$, a prikazan je u prilogu 34. Iz grafičkog prikaza je vidljivo da se dobiveni rezultati mjerenja dobro uklapaju u definiranu korelaciju, $\rho_{PROF} = f(\rho_{POV})$ te definiraju anvelopu srednjih vrijednosti ρ_{PROF} u odnosu na ρ_{POV} posebice u njezinom vršnom dijelu. Regresijski odnos je čvrsto definiran uz koeficijent korelacije $r=0,96$, a predložen je sljedećim analitičkim izrazom:

$$\rho_{PROF} = 1,44 \rho_{POV}^{0,89} \quad (g/m^3)$$

Grafički prikaz korelacijske zavisnosti profilске koncentracije i pronosa suspendiranog nanosa sa protokom vode $\rho=f(Q)$ i $P=f(Q)$ za 2024. godinu na profilu **Jasenovac** dan je u prilogima br. 31-32. Kao što je već prije rečeno, profilsko mjerenje suspendiranog nanosa vrši se od 2009. u profilu nizvodno od ušća Une u Savu, tako da su u grafičkim prilogima prikazani samo rezultati mjerenja posljednjih 15 godina. Veliko raspršenje rezultata i nizak koeficijent korelacije $r=0,27$ u slučaju korelacijske zavisnosti $\rho=f(Q)$, ukazuju na promjenjive hidrodinamičke uvjete na ušću Save i Une te stoga odnos nije stabilan. U slučaju korelacije $P=f(Q)$, odstupanja su dosta manja te se uz koeficijent korelacije $r=0,67$ definira mnogo bolja korelacijska veza kod koje rezultati iz 2024. godine definiraju anvelope malih i velikih vrijednosti. Korelacijski odnosi za period 2009.-2024. predloženi su sljedećim analitičkim izrazima:

$$\begin{aligned} \rho &= 0,0025 \cdot Q^{0,318} \quad (kg/m^3) \\ P &= 0,0026 \cdot Q^{1,311} \quad (kg/s) \end{aligned}$$

gdje je:

ρ = srednja profilska koncentracija suspendiranog nanosa

P = sekundni profilski pronos suspendiranog nanosa

Q = protok vode (m^3/s)

Rezultati profilskih mjerenja iz 2024. godine, prikazani u tabeli 2, ukazuju na poprilično poklapanje između srednje profilске vrijednosti i obalnih površinskih uzoraka. Dakle, usprkos pojedinačnom odstupanju, rezultati mjerenja u periodu 2009.-2024. izvrsno se grupiraju te je uz koeficijent korelacije $r=0,93$, za $\rho_{PROF}=f(\rho_{POV})$, definiran korelacijski odnos koji je prikazan na grafičkom prikazu u prilogu broj 35. Isti je predstavljen analitičkim izrazom:

$$\rho_{prof} = 1,142 \cdot \rho_{pov}^{0,991} \quad (g/m^3)$$

4. Granulometrijska analiza suspendiranog nanosa i nanosa s dna

Granulometrijska analiza suspendiranog nanosa

U svrhu utvrđivanja granulometrijskog sastava suspendiranog nanosa uzeto je tri puta po 200 litara površinskih integratorskih uzoraka na tri hidrološke postaje (Podsused žičara, Rugvica i Jasenovac), i to na sljedeće dane:

Podsused žičara	02.07.2024.
Podsused žičara	07.11.2024.
Podsused žičara	06.03.2025.
Rugvica	27.06.2024.
Rugvica	05.11.2024.
Rugvica	04.03.2025.
Jasenovac	25.06.2024.
Jasenovac	29.10.2024.
Jasenovac	13.03.2025.

Uzorci su obrađeni u DHMZ-u, u laboratoriju Odjela za nanos i morfologiju riječnih korita, kombiniranom metodom prosijavanja i pipetiranja po Andreasenu, odnosno proračunom brzine tonjenja pojedinih frakcija suspendiranih čestica (ISO 4365:2005). Dobivene granulometrijske krivulje suspendiranog nanosa prikazane su na grafičkim prikazima u prilogima 36, 37 i 38 zajedno sa sumarnim podacima za svaki pojedini uzorak koji su priloženi u tabeli 3.

Integratorski uzorci uzimani su u stabilnim hidrološkim uvjetima tj. za vrijeme srednjih vodostaja i malih brzina toka. Izuzetak je uzorak s Jasenovca uzet 13.03.2025. pri vodostaju $H=268$ cm. Vidljiva su odstupanja između Podsuseda te Rugvice i Jasenovca. Režim toka kao i sastav dna slični su između ovih tri lokacija. Posebno se to odnosi na Podsused u odnosu na Rugvicu. To potvrđuju srednje profilske brzine toka kao i granulometrijske krivulje nanosa s dna. Tako srednji promjer čestica suspendiranog nanosa u Podsusedu varira od $d_{sr}=0,0638$ mm do $d_{sr}=0,0933$ mm. U Rugvici pak on varira od $d_{sr}=0,0646$ mm do $d_{sr}=0,0979$ mm dok se u Jasenovcu kreće između $d_{sr}=0,0520$ mm i $d_{sr}=0,0854$ mm. Korito Save kod Podsuseda isprano je od finih frakcija te dno formiraju samo krupne frakcije šljunka i kamena. Fine frakcije tranzitnog nanosa odlažu se samo na obalama nakon povlačenja velikih voda, a u slučajevima nailaska novog vodenog vala iste se podižu i pronose se nizvodno sve do Rugvice. Također treba reći da povećani udio finih frakcija praha s primjesama gline vrlo vjerojatno potječe iz Krapine, čije je korito zemljano, a obale pod utjecajem snažne erozije na samom ušću u Savu, uzvodno od mosta u Podsusedu.

Kod Rugvice je situacija ovisna o trenutnom režimu toka jer u pronosu suspendiranog nanosa sudjeluju i fine frakcije koritoformirajućeg nanosa koji se zbog male brzine taloži, a pri određenim hidrodinamičkim uvjetima podiže s dna te doprinosi zamućenju.

U Jasenovcu su kao i na lokaciji hidrološke postaje Podsused žičara uzorci uzimani tri puta. Dobivene granulometrijske krivulje potvrđuju činjenicu da se pri većim protocima fini muljeviti materijal s dna pronosi u suspenziji u većim količinama nego li pri manjem protoku i brzinama toka kada pjeskovite frakcije dolaze do izražaja.

U tabeli 3 navedeni su karakteristični promjeri čestica suspendiranog nanosa d_{10} , d_{50} , d_{90} i d_{sr} iz granulometrijskih krivulja dobivenih mjerenjima u 2024. godini, uz naznačene pripadajuće vodostaje i protoke vode.

Granulometrijska analiza nanosa s dna

Kao što je to već spomenuto u uvodu, uzorci s dna uzimani su u jednoj seriji po pet uzoraka na lokaciji hidrološke postaje Sava – Rugvica i Sava - Jasenovac. Sumarni prikaz brojčanih rezultata laboratorijskih ispitivanja dat je u preglednoj tabeli u prilogu 42, a rezultati ispitivanja dati su u obliku tablica i granulometrijskih krivulja u prilogima 43-46. Granulometrijsku analizu nanosa s dna izvršio je Geotehnički fakultet u Varaždinu prema normi HRS CEN ISO/TS 17892-4:2004, metodom sijanja i areometriranja odnosno primjenom kombinirane metode, zbog značajnog udjela finih frakcija u uzorcima nanosa s dna.

Na svakom ispitivanom uzorku izvršeno je mjerenje dimenzija najvećeg nađenog zrna. Dimenzije su iskazane u mm, kao dužina a , širina b i debljina zrna c . Vrijednosti su dane u preglednoj tabeli rezultata ispitivanja. Iz granulometrijskih krivulja su posebnim matematičkim algoritmom izračunati karakteristični promjeri zrna d_{10} , d_{50} , d_{90} i d_{sr} , kao i koeficijenti jednoličnosti C_u i koeficijent zakrivljenosti C_c koji služe za ocjenu graduiranosti nekoherentnog materijala. Klasifikacija materijala provedena je prema USCS sustavu.

Svi na analizu doneseni uzorci bili su poremećeni (PU).

U Rugvici su uzorci s dna uzeti u profilu vodokaza 25.03.2025. Uzeto je pet uzoraka na različitim stacionažama duž poprečnog profila počevši s lijeve obale. Prema rezultatima granulometrijske analize (prilog 42) na toj lokaciji riječno korito je u sredini sastavljeno od 64,7 % šljunka. Prema USCS-u radi se o slabo graduiranom šljunku (GP). Prema lijevoj i desnoj obali udio šljunka pada, dok udio pijeska raste. No, još uvijek prevladavaju šljunci. Ipak, uz desnu obalu prevladavaju pijesci sa gotovo 73,2 % udjela. Prema USCS-u radi se o slabo graduiranim šljuncima (SP) s pijeskom i školjkama. Uz desnu obalu je glinoviti pijesak (CL). Iz granulometrijske analize može se zaključiti kako je matica rijeke na sredini korita. Tu su i najveće brzine tečenja te ne dolazi do taloženja sitne frakcije (pijesak, prah, glina). Ona se taloži uz obale gdje su brzine tečenja manje.

Srednji promjeri zrna nanosa s dna bili su u pojedinačnim uzorcima od minimalnog 0,073 mm do 18,959 mm.

U Jasenovcu su uzorci s dna uzeti u profilu vodokaza 26.03.2025. Uzeto je pet uzoraka na različitim stacionažama duž poprečnog profila počevši s lijeve obale. Na temelju istih dobiven je sastav nanosa s dna. Prisutan je veći udio frakcije veličine praha i gline uz obale rijeke, posebice lijevu. Prema rezultatima granulometrijske analize na toj lokaciji riječno korito je u sredini sastavljeno pretežno od pijeska (CL). Prema lijevoj obali raste udio prahovite i glinovite frakcije (CL i SC). Prema desnoj obali je udio

pijeska velik te prevladava u odnosu na sitniju frakciju. Srednji promjeri zrna nanosa s dna bili su u pojedinačnim uzorcima od minimalnog 0,075 mm do 8,853 mm.

Iz granulometrijskog sastava nanosa u Rugvici vidi se i povezanost između suspendiranog nanosa i onog koritoformirajućeg. Budući da brzina toka, posebice njena vertikalna komponenta snažno utječe na mehanizam pokretanja ili taloženja pojedinih frakcija čvrstih čestica s dna, vidi se da je kod vodokaznog profila Rugvica došlo do značajnog taloženja pijeska, posebice na obalama.

Morfološke promjene na toj dionici su u nekoliko posljednjih godina značajne jer se desna obala naočigled mijenja i obrasta u vegetaciju, a osnovni protjecajni profil se sužuje.

U Jasenovcu treba istaknuti utjecaj Une koja donosi veće količine pijeska i odlaže na ušću u Savu, što je i vidljivo iz sastava obala. Također, lokacija postrojenja za vađenje pijeska na Uni, uzvodno od vodomjernog profila potvrđuje tu činjenicu.

TABELA 1

SAVA-PODSUSED

2024.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Godišnji srednjak
H [cm]	-42	-88	-63	-100	-82	-53	-161	-190	-88	11	-139	-143	-95
Q [m ³ /s]	462	342	410	313	352	437	179	123	369	619	227	214	337

SAVA-RUGVICA

2024.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Godišnji srednjak
H [cm]	101	3	84	-13	-4	79	-152	-203	-5	224	-97	-104	-7
Q [m ³ /s]	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

SAVA-JASENOVAC

2024.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Godišnji srednjak
H [cm]	369	237	365	224	163	255	16	-48	113	440	147	315	216
Q [m ³ /s]	975	697	976	678	550	744	309	214	499	1140	556	861	683

TABELA 2

Profil	Datum	H [cm]	Q [m ³ /s]	Srednja profilna koncentracija susp. nanosa [kg/m ³]	Profilski pronos susp. nanosa [kg/s]	Koncentracija susp. nanosa s površine iz 1 točke [kg/m ³]
PODSUSED	2.7.2024.	-43	399,63	0,02434	9,535	0,0104
PODSUSED	7.11.2024.	-174	164,88	0,00278	0,445	0,0021
PODSUSED	6.3.2025.	-120	241,51	0,00634	1,531	0,0048
RUGVICA	27.6.2024.	-99	255,42	0,01064	2,811	0,0066
RUGVICA	5.11.2024.	-140	174,42	0,00431	0,776	0,0061
RUGVICA	4.3.2025.	37	309,05	0,01752	5,768	0,0096
JASENOVAC	25.6.2024.	94	438,76	0,01446	6,600	0,0120
JASENOVAC	29.10.2024.	175	600,70	0,01371	8,680	0,0135
JASENOVAC	13.3.2025.	268	764,72	0,02781	22,50	0,0190

TABELA 3

Profil	Datum	H [cm]	Q [m ³ /s]	d ₁₀ [mm]	d ₅₀ [mm]	d ₉₀ [mm]	d _{ar} [mm]
PODSUSED	2.7.2024.	-43	399,63	0,0032	0,0246	0,1945	0,0638
PODSUSED	7.11.2024.	-174	164,88	0,0040	0,0700	0,2250	0,0933
PODSUSED	6.3.2025.	-120	241,51	0,0039	0,0385	0,2340	0,0888
RUGVICA	27.6.2024.	-99	255,42	0,0036	0,0282	0,1695	0,0646
RUGVICA	5.11.2024.	-140	174,42	0,0057	0,0424	0,2250	0,0979
RUGVICA	4.3.2025.	37	309,05	0,0045	0,0365	0,2115	0,0830
JASENOVAC	25.6.2024.	94	438,76	0,0035	0,0225	0,1698	0,0577
JASENOVAC	29.10.2024.	175	600,70	0,0031	0,0252	0,1312	0,0520
JASENOVAC	13.3.2025.	268	764,72	0,0044	0,0515	0,2195	0,0854

TABELA 4

2024. godina Profil	Srednji godišnji vodostaj [cm]	Srednji godišnji protok [m ³ /s]	Srednja godišnja koncentracija susp. nanosa [g/m ³]	Srednji godišnji pronos susp. nanosa [t]	Ukupni godišnji pronos susp. nanosa [t]
PODSUSED	-95	337	15,4	621	227879
RUGVICA	-7	/	11,9	/	/
JASENOVAC	216	683	27,7	1605	588173

5. Zaključak

U ovom Godišnjem izvješću posebna pažnja se posvećuje rezultatima mjerenja suspendiranog nanosa u namjeri da se definiraju međusobni odnosi između različitih hidroloških parametara i opiše karakter režima pronosa nanosa na rijeci Savi na dionici od Podsuseda preko Rugvice do Jasenovca. Uspoređujući rezultate mjerenja duž Save prikazane u tabeli 2, vidljiva je razlika u vrijednostima koncentracija i pronosa suspendiranog nanosa kod te tri hidrološke postaje. Te razlike su opisane u prethodnom tekstu i posljedica su promjene u režimu toka, neujednačenih lokacija na kojima se uzimaju uzorci za analizu te na kraju zatečenih hidroloških i hidrodinamičkih uvjeta prilikom mjerenja.

U 2024. godini na Savi kod Podsuseda srednja godišnja koncentracija, na osnovi površinskih uzoraka uzetih jednom dnevno, iznosi $15,4 \text{ g/m}^3$, a srednji godišnji pronos suspendiranog nanosa 621 t/dan. U Rugvici srednja godišnja koncentracija iznosi $11,9 \text{ g/m}^3$. Zbog nemogućnosti definiranja jednoznačne i pouzdane protočne krivulje te proračuna protoka i bilance za hidrološku postaju Sava, Rugvica, dnevni pronosi suspendiranog nanosa također nisu proračunati. U Jasenovcu srednja godišnja koncentracija iznosi $27,7 \text{ g/m}^3$, a srednji godišnji pronos 1605 t/dan (tabela 4).

Ukupni godišnji pronos nanosa u Podsusedu je 227 879 t. U Jasenovcu isti iznosi 588 173 t.

Iz komentara rezultata mjerenja za svaku opisanu lokaciju, vidljivo je da se specifičnosti toka odražavaju na režim pronosa nanosa te se nameće zaključak da bi se profilaska mjerenja trebala vršiti češće i pri različitim hidrološkim uvjetima. To se posebice odnosi na mjerenja u ekstremnim hidrološkim uvjetima, koji se u pravilu pojavljuju jednom do dva puta godišnje.

2024. godina je u hidrološkom smislu imala tipična svojstva za peripanonski snježno – kišni režim kojem Sava u ovom dijelu svojeg toka pripada. Tako su se prosječno najniži vodostaji pojavili u 7. i 8. mjesecu. Prosječno najviši vodostaji bili su u 5., 9. i 10. mjesecu što je uzrokovano velikom količinom oborina na slivnom području. Očekivana povećana vodnost u proljeće uzrokovana otapanjem snijega što je posebice izraženo kod uzvodnijih praćenih hidroloških postaja (Podsused žičara i Rugvica). Tako su na tim hidrološkim postajama jesenski maksimumi vodostaja bili veći nego oni proljetni. To je zapravo obrnuta situacija nego li u tipičnim hidrološkim godinama. Što se tiče hidrološke postaje Jasenovac, na njoj bilježimo povećanu vodnost u 3., 6. i 10. mjesecu 2024. godine. To je uzrokovano pojačanim dotokom vode sa slivnog područja (rijeka Kupa). Sve je to imalo utjecaj i na koncentracije suspendiranog nanosa te na pronos istoga. Za vrijeme većih vodnih valova tako u pravilu imamo i povećane srednje dnevne vrijednosti koncentracija i pronosa suspendiranog nanosa. Za vrijeme niskih vodostaja te stabilnih hidroloških uvjeta gore spomenuti hidrološki parametri bilježe niske, a u nekim trenucima i minimalne vrijednosti (prilozi 14 i 24).

Na grafičkim prikazima korelacija između koncentracija suspendiranog nanosa, odnosno pronosa istog u funkciji protoka, na hidrološkoj postaji Podsused žičara vidljiva su značajna smanjenja u količini pronosa u zadnjih 14 godina. Iz priloga 39 vidljivo je kako u tom periodu bilježimo u prosjeku i do upola manje srednje godišnje vrijednosti

koncentracija i pronosa suspendiranog nanosa u usporedbi s nizom od 1979. do danas. U 2024. godini taj se trend nastavio. To možemo pripisati tipičnoj godini što se tiče hidrološkog režima na rijeci Savi na promatranoj hidrološkoj postaji.

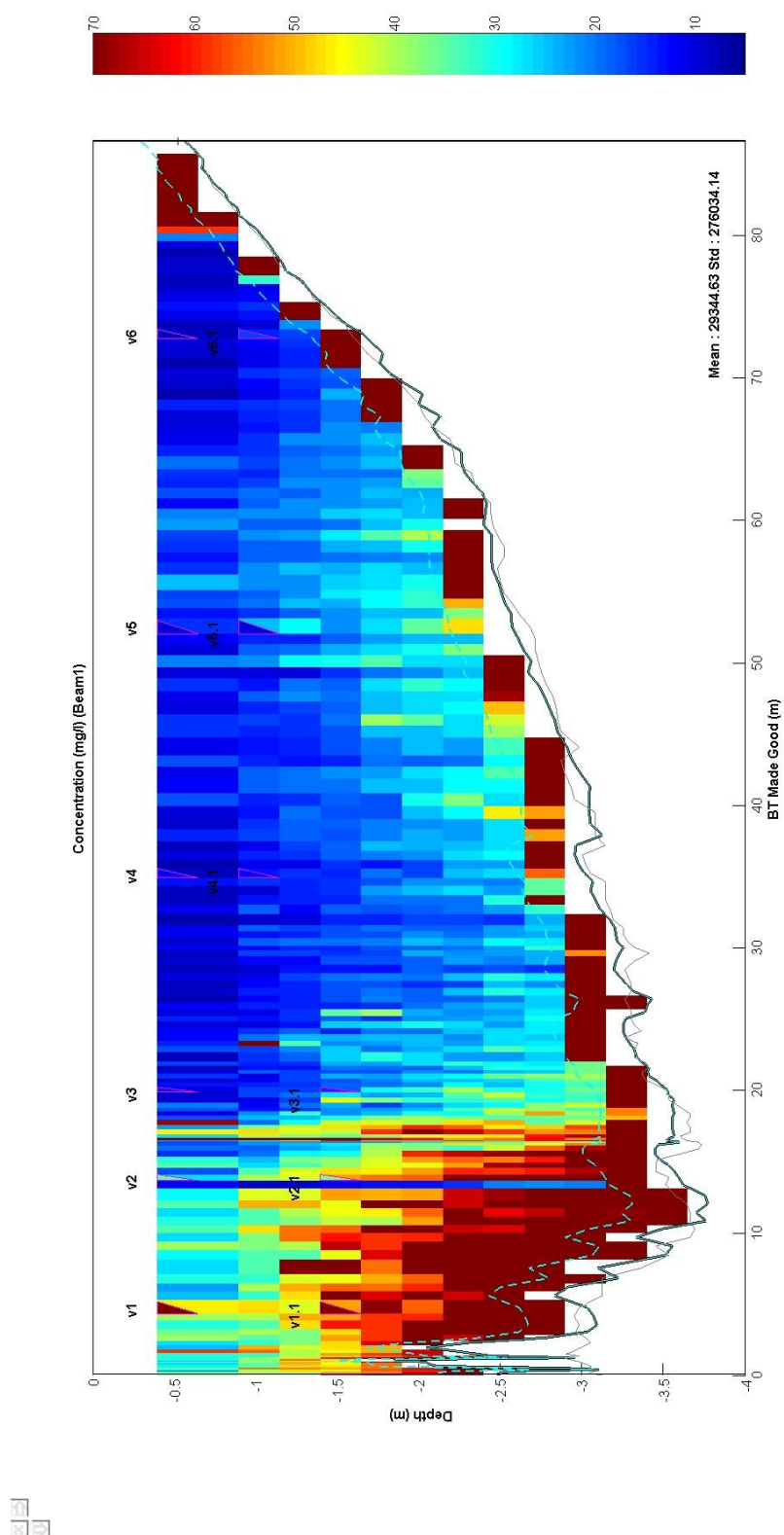
Profilska mjerenja suspendiranog nanosa iz 2024. godine potvrđuju do sada definirane regresijske odnose te se dobro uklapaju u niz profilskih mjerenja. Time također potvrđuju gore spomenuti trend. Zaključak je da dolazi do produbljivanja korita rijeke Save na spomenutim lokacijama kao i smanjenu količinu nanosa.

Popis priloga

Prilog 1 - 9	Rezultati mjerenja profilskih koncentracija
Prilog 10	Sava, Podsused žičara, godišnji pregled vodostaja za 2024. g.
Prilog 11	Sava, Podsused žičara, godišnji pregled protoka za 2024. g.
Prilog 12	Sava, Podsused žičara, godišnji pregled dnevnih koncentracija suspendiranog nanosa za 2024. g.
Prilog 13	Sava, Podsused žičara, godišnji pregled dnevnih pronosa nanosa za 2024.g.
Prilog 14	Sava, Podsused žičara, grafički prikaz protoka i pronosa nanosa za 2024.g.
Prilog 15	Sava, Podsused žičara, trajnosti i učestalosti dnevnih koncentracija za 2024.g.
Prilog 16	Sava, Podsused žičara, trajnosti i učestalosti dnevnih pronosa za 2024.g.
Prilog 17	Sava, Rugvica, godišnji pregled vodostaja za 2024. g.
Prilog 18	Sava, Rugvica, godišnji pregled dnevnih koncentracija suspendiranog nanosa za 2024. g.
Prilog 19	Sava, Rugvica, trajnosti i učestalosti dnevnih koncentracija za 2024.g.
Prilog 20	Sava, Jasenovac, godišnji pregled vodostaja za 2024. g.
Prilog 21	Sava, Jasenovac, godišnji pregled protoka za 2024. g.
Prilog 22	Sava, Jasenovac, godišnji pregled dnevnih koncentracija suspendiranog nanosa za 2024. g.
Prilog 23	Sava, Jasenovac, godišnji pregled dnevnih pronosa nanosa za 2024.g.
Prilog 24	Sava, Jasenovac, grafički prikaz protoka i pronosa nanosa za 2024.g.
Prilog 25	Sava, Jasenovac, trajnosti i učestalosti dnevnih koncentracija za 2024.g.
Prilog 26	Sava, Jasenovac, trajnosti i učestalosti dnevnih pronosa za 2024.g.
Prilog 27 – 32	Korelacijski odnosi $K=f(Q)$ i $P=f(Q)$ za sve referentne profile
Prilog 33 – 35	Korelacijski odnosi $\rho_{pov} - \rho_{prof}$ za sve referentne profile
Prilog 36	Sava, Podsused žičara, granulometrijska krivulja suspendiranog nanosa
Prilog 37	Sava, Rugvica, granulometrijska krivulja suspendiranog nanosa
Prilog 38	Sava, Jasenovac, granulometrijska krivulja suspendiranog nanosa
Prilog 39	Sava, Podsused žičara, srednja godišnja koncentracija i pronos suspendiranog nanosa za razdoblje od 1979. do 2024. godine
Prilog 40	Sava, Rugvica, srednja godišnja koncentracija i pronos suspendiranog nanosa za razdoblje od 1979. do 2024. godine
Prilog 41	Sava, Jasenovac, srednja godišnja koncentracija i pronos suspendiranog nanosa za razdoblje od 1979. do 2024. godine
Prilog 42	Tablični pregled rezultata nanosa s dna
Prilog 43 - 46	Granulometrijska krivulja uzoraka s dna
Prilog 47	Tablični prikaz prolaska kroz sito prilikom sisanja

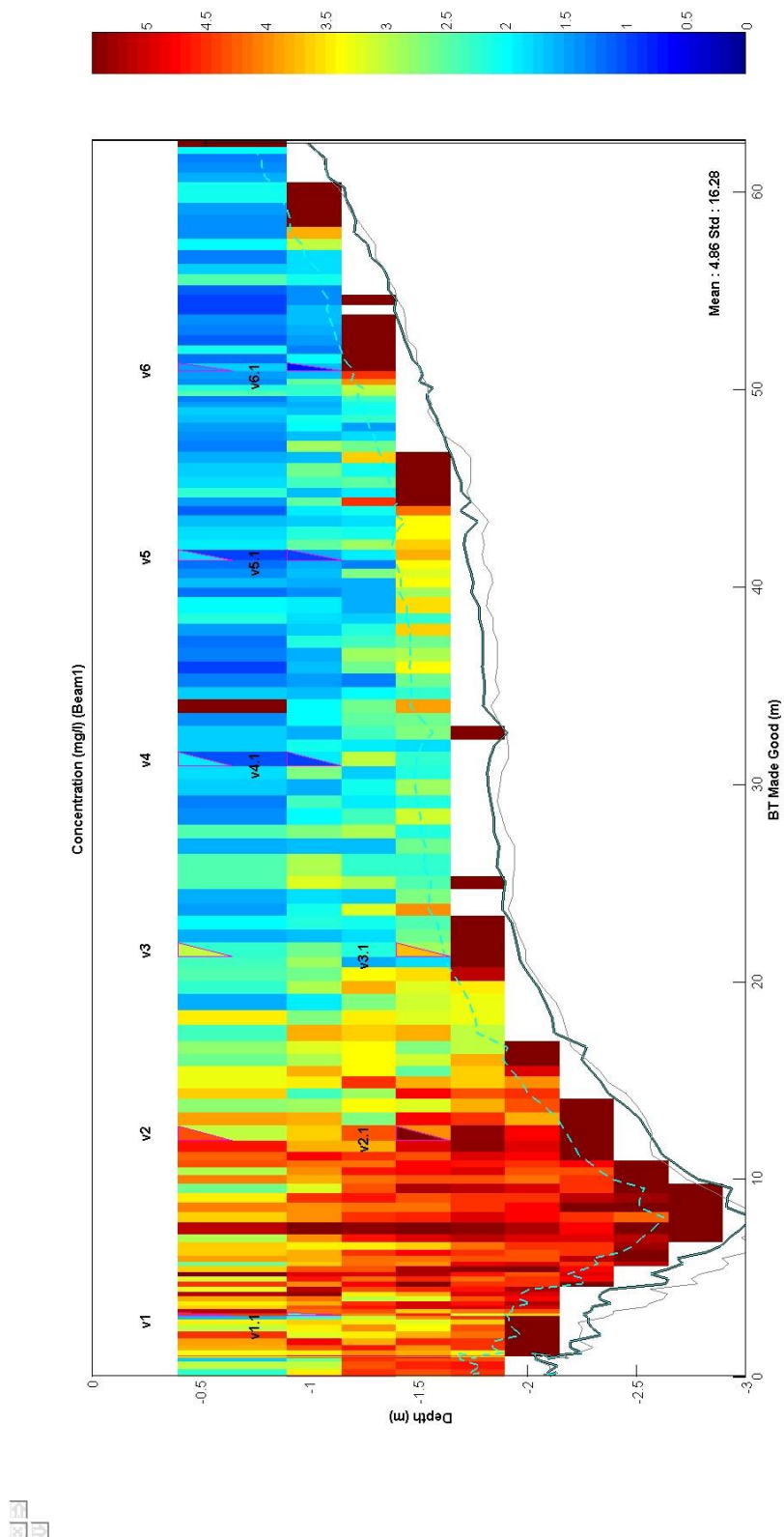
DRŽAVNI HIDROMETEOROLOŠKI ZAVOD				PR.			
SEKTOR ZA HIDROLOGIJU – ODJEL ZA NANOS I MORFOLOGIJU RIJEČNIH KORITA							
Prikaz rezultata profilskih mjerenja suspendiranog nanosa							
Vodotok: Sava	Stanica: Podsused	Oznaka stanice: 3087	Mjerenje vodio: Živković				
Datum: 02. 07. 2024.	Sat: 11:51	Vodostaj [cm]: -43					
Tip ADCP: RiverPro	Broj preplova: 4	Veličina bina WK/WS [cm]: 25	Prazna dubina, WF[cm]: 16				
Širina profila [m]: 93,01	Srednja dubina [m]: 2,53	Srednja koncentracija nanosa [kg/m³]: 0,0243					
Površina [m²]: 235,10	Srednja brzina [m/s]: 1,70	Sekundni pronos nanosa [kg/s]: 9,53	Protok [m³/s]: 391,7				
VERTIKALA	STACIONAŽA [m]	DUBINA [m]	DUBINA UZIMANJA [m]	KONCENTRACIJA NANOSA ρ [kg /m³]	BRZINA VODE v [m/s]	JEDINIČNI PRONOS NANOSA α [kg/m²·s]	
1	6	2,60	0,5	0,0775	0,36	0,0279	
	6		1,50	0,0756	0,36	0,0272	
2	17	3,71	0,5	0,0351	0,73	0,0256	
	17		1,50	0,0368	0,73	0,0269	
3	29	3,58	0,5	0,0111	2,76	0,0306	
	29		1,50	0,0152	2,76	0,0420	
4	46	3,15	0,5	0,0124	2,19	0,0272	
	46		1,00	0,0127	2,19	0,0278	
5	63	2,74	0,5	0,0102	1,76	0,0180	
	63		1,00	0,0105	1,76	0,0185	
6	84	1,87	0,5	0,0090	1,18	0,0106	
	84		1,00	0,0169	1,18	0,0199	
obalni			površina	0,0104			

**Profilsko mjerenje suspendiranog nanosa Sava, Podsused žičara, 2.7.2024.
Grafički prikaz raspodjela koncentracija suspendiranog nanosa (mg/l)**



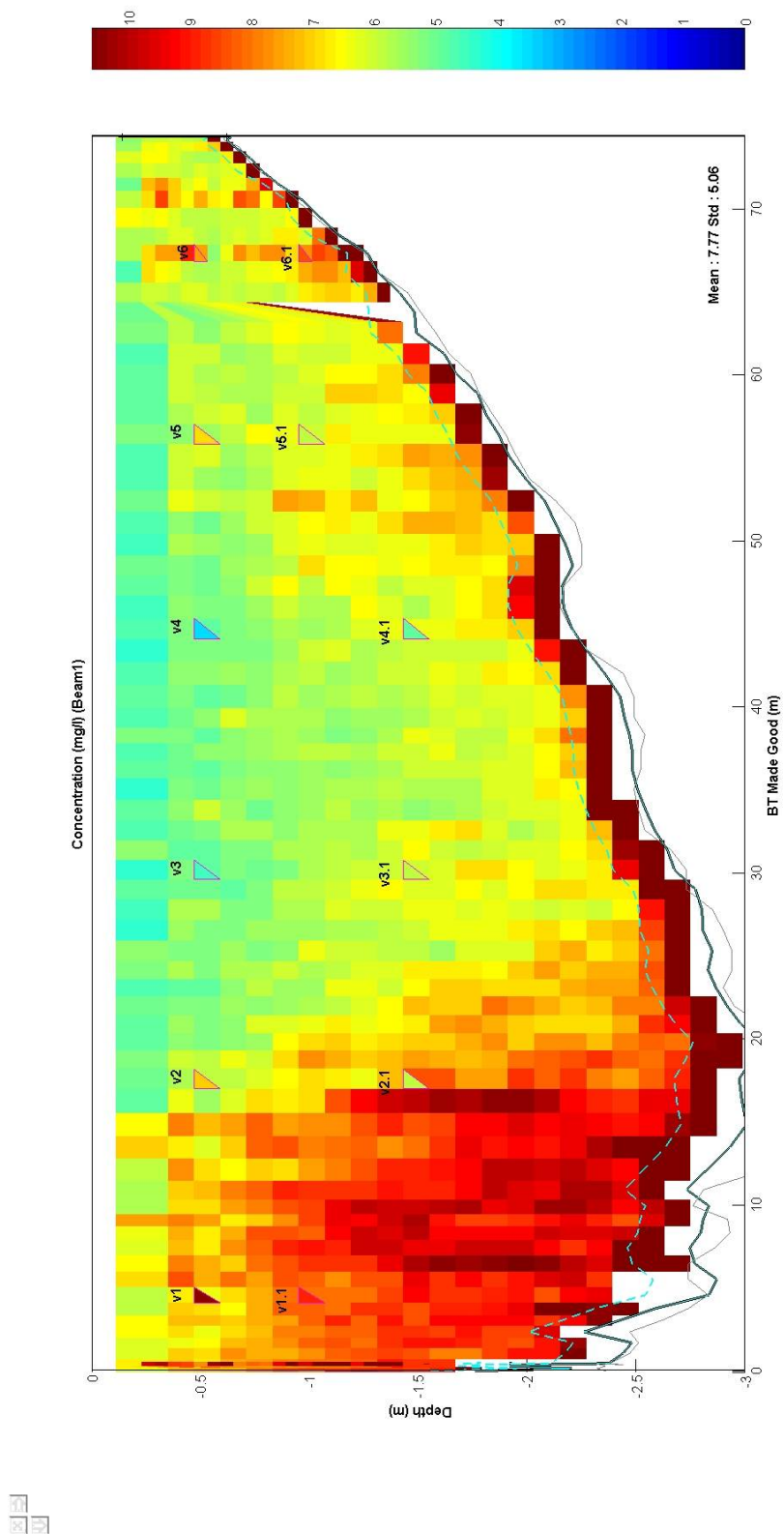
DRŽAVNI HIDROMETEOROLOŠKI ZAVOD				PR.			
SEKTOR ZA HIDROLOGIJU – ODJEL ZA NANOS I MORFOLOGIJU RIJEČNIH KORITA							
							
Prikaz rezultata profilskih mjerenja suspendiranog nanosa							
Vodotok: Sava	Stanica: Podsused	Oznaka stanice: 3087	Mjerenje vodio: Živković				
Datum: 07. 11. 2024.	Sat: 11:55	Vodostaj [cm]: -173					
Tip ADCP: RiverPro	Broj preplova: 4	Veličina bina WK/WS [cm]: 25	Prazna dubina, WF[cm]: 16				
Širina profila [m]: 75,90	Srednja dubina [m]: 1,72	Srednja koncentracija nanosa [kg/m³]: 0,0028					
Površina [m²]: 130,36	Srednja brzina [m/s]: 1,25	Sekundni pronos nanosa [kg/s]: 0,45	Protok [m³/s]: 162,5				
VERTIKALA	STACIONAŽA [m]	DUBINA [m]	DUBINA UZIMANJA [m]	KONCENTRACIJA NANOSA ρ [kg / m³]	BRZINA VODE v [m/s]	JEDINIČNI PRONOS NANOSA α [kg/m²·s]	
1	6	2,07	0,5	0,0045	0,83	0,0037	
	6		1,00	0,0024	0,83	0,0020	
2	15	2,98	0,5	0,0043	1,59	0,0068	
	15		1,50	0,0114	1,59	0,0181	
3	24	2,20	0,5	0,0030	1,69	0,0051	
	24		1,50	0,0037	1,69	0,0063	
4	33	1,92	0,5	0,0019	1,71	0,0032	
	33		1,00	0,0010	1,71	0,0017	
5	44	1,84	0,5	0,0018	1,70	0,0031	
	44		1,00	0,0010	1,70	0,0017	
6	54	1,67	0,5	0,0015	1,08	0,0016	
	54		1,00	0,0007	1,08	0,0008	
obalni			površina	0,0021			

**Profilsko mjerenje suspendiranog nanosa Sava, Podsused žičara, 7.11.2024.
Grafički prikaz raspodjela koncentracija suspendiranog nanosa (mg/l)**



DRŽAVNI HIDROMETEOROLOŠKI ZAVOD				PR.			
SEKTOR ZA HIDROLOGIJU – ODJEL ZA NANOS I MORFOLOGIJU RIJEČNIH KORITA							
Prikaz rezultata profilskih mjerenja suspendiranog nanosa							
Vodotok: Sava	Stanica: Podsused	Oznaka stanice: 3087	Mjerenje vodio: Smetko				
Datum: 06. 03. 2025.	Sat: 9:51	Vodostaj [cm]: -120					
Tip ADCP: RiverPro	Broj preplova: 4	Veličina bina WK/WS [cm]: 12	Prazna dubina, WF[cm]: 10				
Širina profila [m]: 80,94	Srednja dubina [m]: 2,18	Srednja koncentracija nanosa [kg/m³]: 0,0063					
Površina [m²]: 176,84	Srednja brzina [m/s]: 1,37	Sekundni pronos nanosa [kg/s]: 1,53	Protok [m³/s]: 236,0				
VERTIKALA	STACIONAŽA [m]	DUBINA [m]	DUBINA UZIMANJA [m]	KONCENTRACIJA NANOSA ρ [kg / m³]	BRZINA VODE v [m/s]	JEDINIČNI PRONOS NANOSA α [kg/m²·s]	
1	6	2,07	0,5	0,0103	0,57	0,0059	
	6		1,00	0,0088	0,57	0,0050	
2	19	2,94	0,5	0,0071	0,76	0,0054	
	19		1,50	0,0058	0,76	0,0044	
3	35	2,91	0,5	0,0045	1,16	0,0052	
	35		1,50	0,0059	1,16	0,0068	
4	52	2,43	0,5	0,0036	1,30	0,0047	
	52		1,50	0,0048	1,30	0,0062	
5	68	1,83	0,5	0,0068	1,32	0,0090	
	68		1,00	0,0059	1,32	0,0078	
6	75	1,50	0,5	0,0076	1,30	0,0099	
	75		1,00	0,0083	1,30	0,0108	
obalni			površina	0,0084			

**Profilsko mjerenje suspendiranog nanosa Sava, Podsused žičara, 6.3.2025.
Grafički prikaz raspodjela koncentracija suspendiranog nanosa (mg/l)**



DRŽAVNI HIDROMETEOROLOŠKI ZAVOD

SEKTOR ZA HIDROLOGIJU – ODJEL ZA NANOS I MORFOLOGIJU RIJEČNIH KORITA

PR.

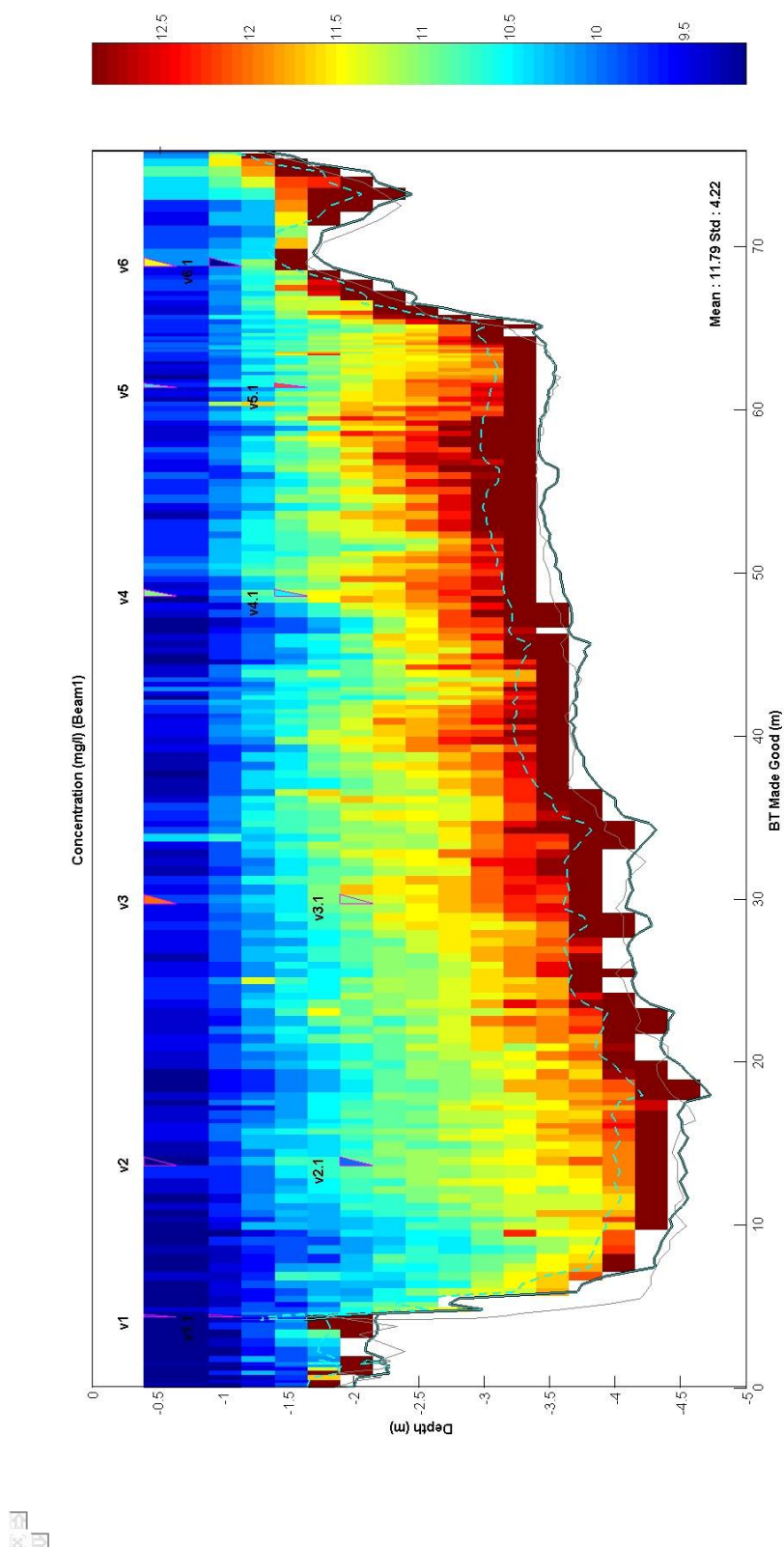
DHMZ

Prikaz rezultata profilskih mjerenja suspendiranog nanosa

Vodotok:	Sava	Stаница:	Rugvica	Oznaka stanice:	3096	Mjerenje vodilo:	Živković
Datum:	27.6.2024.	Sat:	9:54	Vodostaj [cm]:	-99		
Tip ADCP:	RiverPro	Broj preplova:	4	Veličina bina WK/WWS [cm]:	25	Prazna dubina, WF[cm]:	16
Širina profila [m]:	79,59	Srednja dubina [m]:	3,36	Srednja koncentracija nanosa [kg/m³]:	0,0106		
Površina [m²]:	267,13	Srednja brzina [m/s]:	0,95	Sekundni pronos nanosa [kg/s]:	2,81	Protok [m³/s]:	264,1

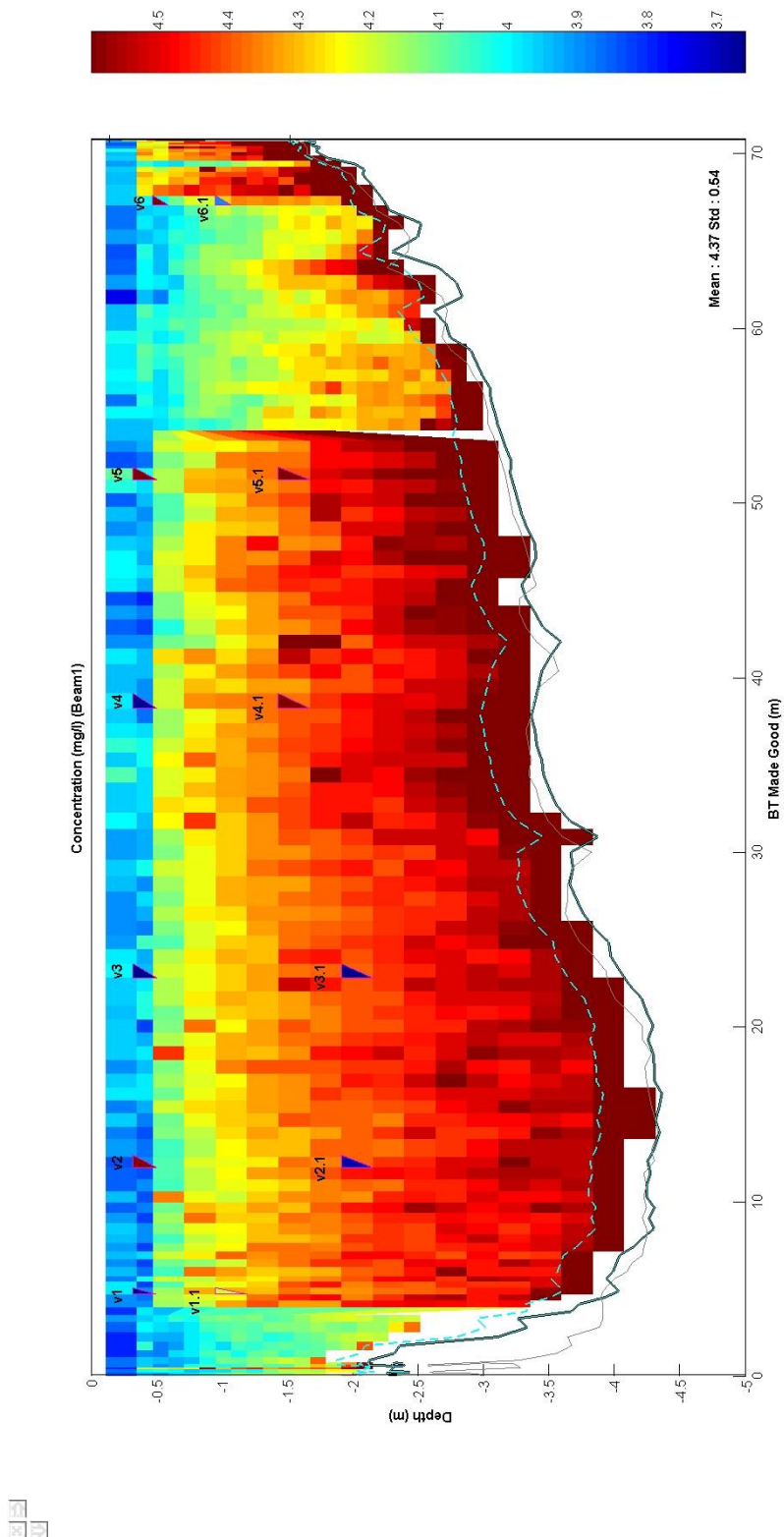
VERTIKALA	STACIONAŽA [m]	DUBINA [m]	DUBINA UZIMANJA [m]	KONCENTRACIJA NANOSA ρ [kg / m³]	BRZINA VODE v [m/s]	JEDINIČNI PRONOS NANOSA α [kg / m²·s]
1	9	2,25	0,5	0,0095	0,66	0,0063
	9		1,00	0,0081	0,66	0,0053
2	19	4,39	0,5	0,0074	1,27	0,0094
	19		2,00	0,0100	1,27	0,0127
3	36	4,08	0,5	0,0120	1,13	0,0136
	36		2,00	0,0110	1,13	0,0124
4	55	3,72	0,5	0,0110	1,04	0,0114
	55		1,50	0,0105	1,04	0,0109
5	68	3,46	0,5	0,0106	0,75	0,0080
	68		1,50	0,0121	0,75	0,0091
6	76	2,80	0,5	0,0114	0,95	0,0108
	76		1,00	0,0091	0,95	0,0086
obalni			površina	0,0066		

**Profilsko mjerenje suspendiranog nanosa Sava, Rugvica, 27.6.2024.
Grafički prikaz raspodjela koncentracija suspendiranog nanosa (mg/l)**



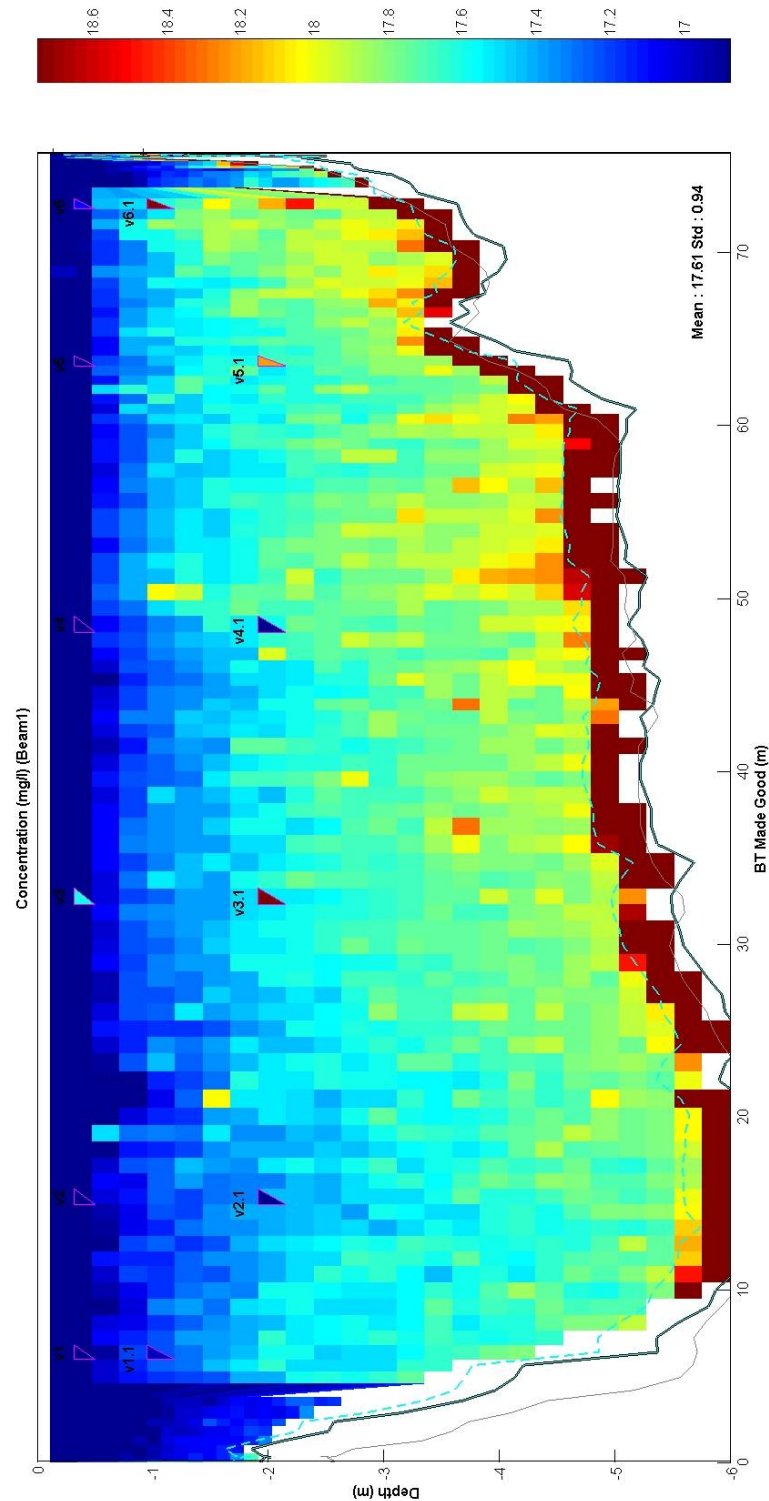
DRŽAVNI HIDROMETEOROLOŠKI ZAVOD										PR.	
SEKTOR ZA HIDROLOGIJU – ODJEL ZA NANOS I MORFOLOGIJU RIJEČNIH KORITA											
Prikaz rezultata profilskih mjerenja suspendiranog nanosa											
Vodotok: Sava	Stаница: Rugvica	Oznaka stanice: 3096	Mjerenje vodio: Živković								
Datum: 5.11.2024.	Sat: 10:18	Vodostaj [cm]: -140									
Tip ADCP: RiverPro	Broj preplova: 4	Veličina bina WK/WS [cm]: 12	Prazna dubina, WF[cm]: 10								
Širina profila [m]: 75,47	Srednja dubina [m]: 3,23	Srednja koncentracija nanosa [kg/m³]: 0,0043									
Površina [m²]: 243,70	Srednja brzina [m/s]: 0,71	Sekundni pronos nanosa [kg/s]: 0,78	Protok [m³/s]: 180,1								
VERTIKALA	STACIONAŽA [m]	DUBINA [m]	DUBINA UZIMANJA [m]	KONCENTRACIJA NANOSA ρ [kg /m³]	BRZINA VODE v [m/s]	JEDINIČNI PRONOS NANOSA α [kg/m²·s]					
1	7	2,81	0,5	0,0028	0,62	0,0017					
	7		1,00	0,0042	0,62	0,0026					
2	15	4,22	0,5	0,0047	0,76	0,0036					
	15		2,00	0,0037	0,76	0,0028					
3	26	4,19	0,5	0,0032	0,85	0,0027					
	26		2,00	0,0027	0,85	0,0023					
4	41	3,45	0,5	0,0028	0,76	0,0021					
	41		1,50	0,0070	0,76	0,0053					
5	54	3,37	0,5	0,0073	0,75	0,0055					
	54		1,50	0,0049	0,75	0,0037					
6	70	2,46	0,5	0,0055	0,46	0,0025					
	70		1,00	0,0039	0,46	0,0018					
obalni			površina	0,0061							

**Profilsko mjerenje suspendiranog nanosa Sava, Rugvica, 5.11.2024.
Grafički prikaz raspodjela koncentracija suspendiranog nanosa (mg/l)**



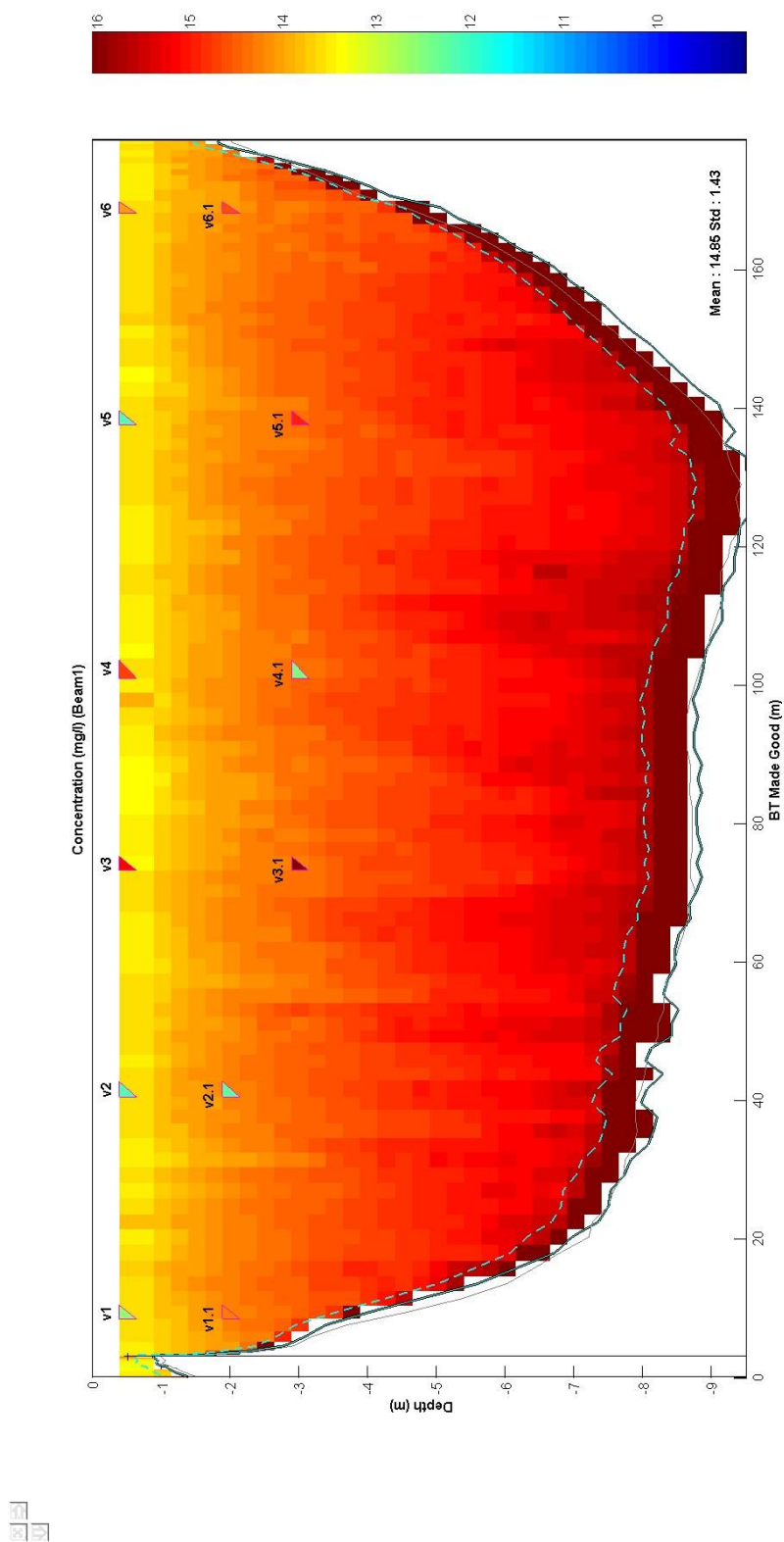
DRŽAVNI HIDROMETEOROLOŠKI ZAVOD						PR.	
SEKTOR ZA HIDROLOGIJU – ODJEL ZA NANOS I MORFOLOGIJU RIJEČNIH KORITA							
							
Prikaz rezultata profilskih mjerenja suspendiranog nanosa							
Vodotok: Sava	Stanica: Rugvica	Oznaka stanice: 3096	Mjerenje vodio: Smetko				
Datum: 4.3.2025.	Sat: 9:32	Vodostaj [cm]: 37					
Tip ADCP: RiverPro	Broj preplova: 4	Veličina bina WK/WS [cm]: 6	Prazna dubina, WF[cm]: 10				
Širina profila [m]: 88,76	Srednja dubina [m]: 4,56	Srednja koncentracija nanosa [kg/m³]: 0,0175					
Površina [m²]: 404,51	Srednja brzina [m/s]: 0,76	Sekundni pronos nanosa [kg/s]: 5,77	Protok [m³/s]: 329,2				
VERTIKALA	STACIONAŽA [m]	DUBINA [m]	DUBINA UZIMANJA [m]	KONCENTRACIJA NANOSA ρ [kg /m³]	BRZINA VODE v [m/s]	JEDINIČNI PRONOS NANOSA α [kg/m²·s]	
1	8	3,80	0,5	0,0161	0,32	0,0052	
	8		1,00	0,0169	0,32	0,0054	
2	17	5,97	0,5	0,0166	0,47	0,0078	
	17		2,00	0,0161	0,47	0,0076	
3	36	5,72	0,5	0,0176	0,73	0,0128	
	36		2,00	0,0192	0,73	0,0140	
4	51	5,25	0,5	0,0165	0,78	0,0129	
	51		2,00	0,0163	0,78	0,0127	
5	67	4,55	0,5	0,0168	0,79	0,0133	
	67		2,00	0,0182	0,79	0,0144	
6	76	3,57	0,5	0,0171	0,78	0,0133	
	76		1,00	0,0189	0,78	0,0147	
obalni			površina	0,0096			

**Profilsko mjerenje suspendiranog nanosa Sava, Rugvica, 4.3.2025.
Grafički prikaz raspodjela koncentracija suspendiranog nanosa (mg/l)**



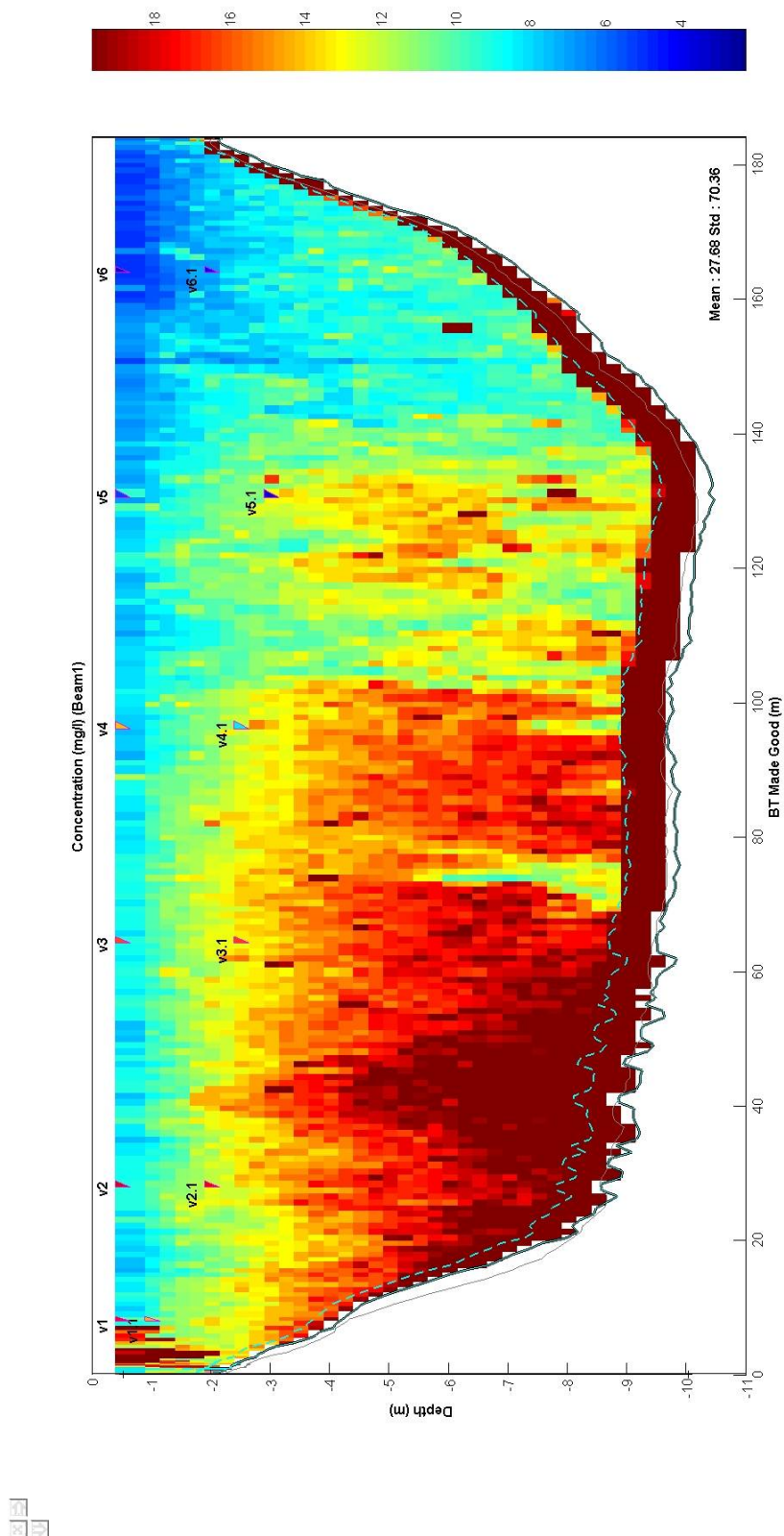
DRŽAVNI HIDROMETEOROLOŠKI ZAVOD						PR.	
SEKTOR ZA HIDROLOGIJU – ODJEL ZA NANOS I MORFOLOGIJU RIJEČNIH KORITA							
							
Prikaz rezultata profilskih mjerenja suspendiranog nanosa							
Vodotok: Sava	Stаница: Jasenovac	Oznaka stanice: 3219	Mjerenje vodio: Živković				
Datum: 25.6.2024.	Sat: 10:40	Vodostaj [cm]: 94					
Tip ADCP: RiverPro	Broj preplova: 4	Veličina bina WK/W/S [cm]: 25	Prazna dubina,WF[cm]: 16				
Širina profila [m]: 183,32	Srednja dubina [m]: 7,18	Srednja koncentracija nanosa [kg/m³]: 0,0145					
Površina [m²]: 1317,00	Srednja brzina [m/s]: 1,18	Sekundni pronos nanosa [kg/s]: 6,60	Protok [m³/s]: 456,2				
VERTIKALA	STACIONAŽA [m]	DUBINA [m]	DUBINA UZIMANJA [m]	KONCENTRACIJA NANOSA ρ [kg / m³]	BRZINA VODE v [m/s]	JEDINIČNI PRONOS NANOSA α [kg/m²·s]	
1	17	3,48	0,5	0,0126	1,22	0,0154	
	17		2,00	0,0142	1,22	0,0173	
2	47	7,78	0,5	0,0122	1,25	0,0153	
	47		2,00	0,0123	1,25	0,0154	
3	81	8,66	0,5	0,0151	1,18	0,0178	
	81		3,00	0,0187	1,18	0,0221	
4	107	8,62	0,5	0,0147	1,36	0,0200	
	107		3,00	0,0125	1,36	0,0170	
5	145	9,21	0,5	0,0122	1,18	0,0144	
	145		3,00	0,0149	1,18	0,0176	
6	176	5,41	0,5	0,0140	0,93	0,0130	
	176		2,00	0,0146	0,93	0,0136	
obalni			površina	0,0120			

**Profilsko mjerenje suspendiranog nanosa Sava, Jasenovac, 25.6.2024.
Grafički prikaz raspodjela koncentracija suspendiranog nanosa (mg/l)**



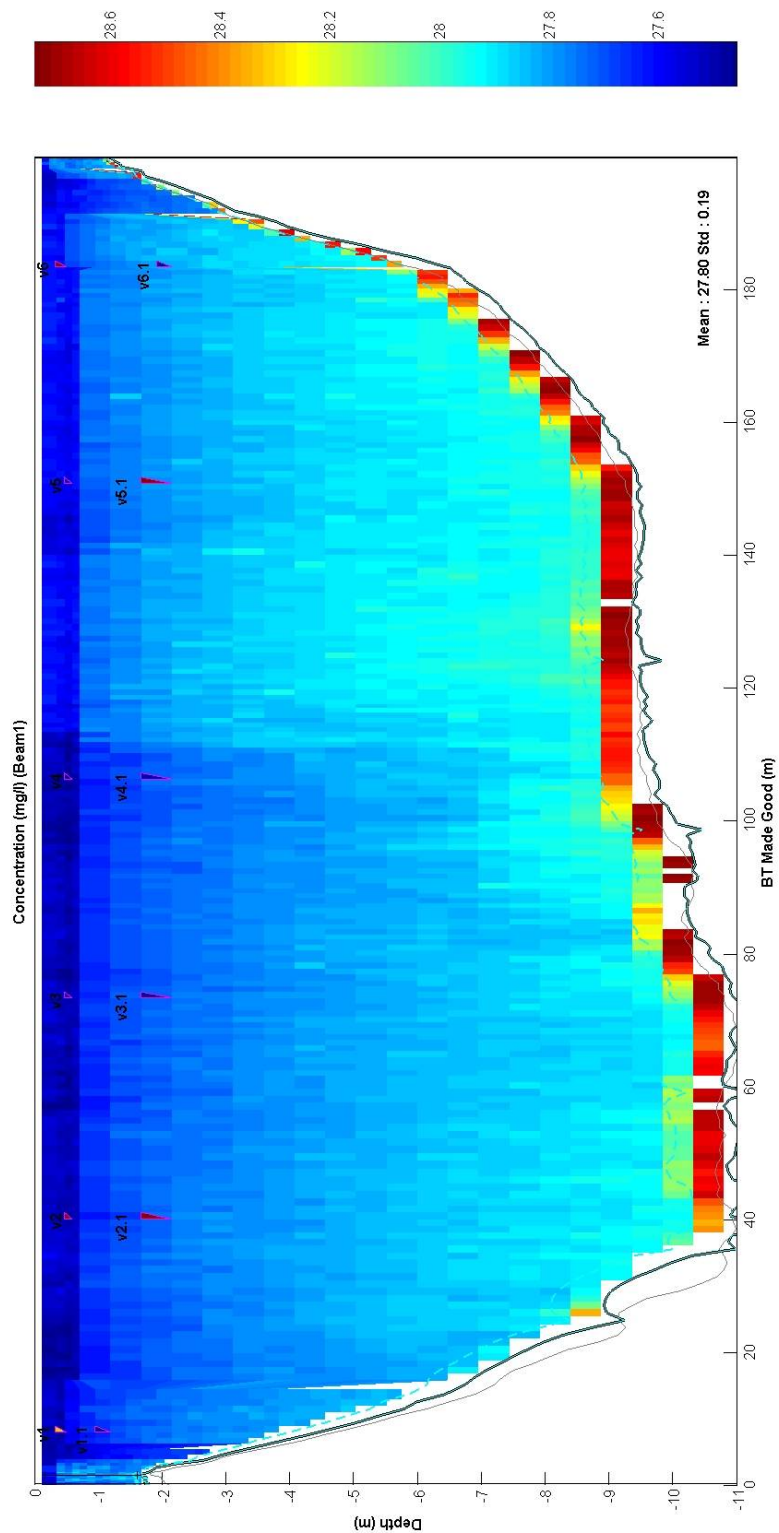
DRŽAVNI HIDROMETEOROLOŠKI ZAVOD						PR.	
SEKTOR ZA HIDROLOGIJU – ODJEL ZA NANOS I MORFOLOGIJU RIJEČNIH KORITA							
Prikaz rezultata profilskih mjerenja suspendiranog nanosa							
Vodotok: Sava	Stanica: Jasenovac	Oznaka stanice: 3219	Mjerenje vodio: Živković				
Datum: 29.10.2024.	Sat: 11:54	Vodostaj [cm]: 175					
Tip ADCP: RiverPro	Broj preplova: 4	Veličina bina WK/WS [cm]: 25	Prazna dubina, WF[cm]: 16				
Širina profila [m]: 190,91	Srednja dubina [m]: 8,07	Srednja koncentracija nanosa [kg/m³]: 0,0137					
Površina [m²]: 1539,94	Srednja brzina [m/s]: 0,39	Sekundni pronos nanosa [kg/s]: 8,61	Protok [m³/s]: 627,9				
VERTIKALA	STACIONAŽA [m]	DUBINA [m]	DUBINA UZIMANJA [m]	KONCENTRACIJA NANOSA ρ [kg /m³]	BRZINA VODE v [m/s]	JEDINIČNI PRONOS NANOSA α [kg/m²·s]	
1	9	2,58	0,5	0,0174	0,07	0,0012	
	9		1,00	0,0142	0,07	0,0010	
2	29	7,94	0,5	0,0182	0,47	0,0086	
	29		2,00	0,0176	0,47	0,0083	
3	67	9,38	0,5	0,0160	0,70	0,0112	
	67		2,50	0,0164	0,70	0,0115	
4	98	9,60	0,5	0,0140	0,68	0,0095	
	98		2,50	0,0084	0,68	0,0057	
5	133	10,13	0,5	0,0053	0,30	0,0016	
	133		3,00	0,0036	0,30	0,0011	
6	167	7,76	0,5	0,0034	0,07	0,0002	
	167		2,00	0,0043	0,07	0,0003	
obalni			površina	0,0135			

Profilsko mjerenje suspendiranog nanosa Sava, Jasenovac, 29.10.2024.
Grafički prikaz raspodjela koncentracija suspendiranog nanosa (mg/l)



DHMZ - Sektor za Hidrologiju, Odjel za nanos i morfologiju riječnih korita

**Profilsko mjeranje suspendiranog nanosa Sava, Jasenovac, 13.3.2025.
Grafički prikaz raspodjela koncentracija suspendiranog nanosa (mg/l)**





HIS2000

Državni hidrometeorološki zavod

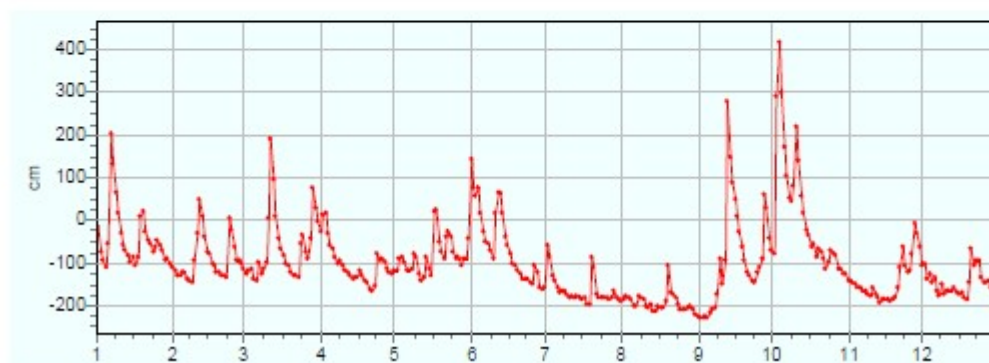
Postaja: PODSUSED ŽIČARA

Šifra postaje: 3087

Vodotok: SAVA

VODOSTAJI (cm) za 2024. godinu

2024	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	-91	-108	-110	-26	-115	143	-155	-185	-221	-70	-141	-103
2	-13	-114	-122	14	-114	78	-58	-184	-225	-77	-140	-100
3	-75	-129	-117	18	-88	56	-85	-173	-225	287	-144	-137
4	-91	-127	-112	-30	-86	76	-126	-178	-223	412	-148	-123
5	-108	-118	-134	-57	-97	19	-139	-183	-225	296	-154	-142
6	-52	-118	-141	-66	-115	-27	-155	-199	-213	170	-156	-132
7	201	-136	-96	-83	-116	-48	-168	-200	-207	102	-162	-162
8	130	-139	-123	-101	-113	-53	-161	-174	-203	52	-164	-173
9	65	-142	-110	-94	-78	-67	-161	-180	-172	47	-169	-149
10	19	-91	-96	-104	-83	-89	-171	-183	-89	82	-174	-169
11	-29	-28	5	-114	-124	16	-178	-197	-146	219	-154	-164
12	-56	48	192	-119	-138	63	-175	-201	-91	140	-170	-165
13	-70	11	96	-126	-130	64	-178	-194	276	58	-180	-161
14	-79	-38	8	-134	-83	19	-173	-210	146	19	-189	-156
15	-97	-71	-43	-131	-113	-38	-179	-208	88	-23	-183	-165
16	-86	-78	-65	-132	-129	-55	-181	-200	50	-33	-181	-170
17	-103	-99	-81	-114	23	-78	-180	-203	8	-61	-184	-167
18	-83	-103	-100	-129	25	-100	-193	-202	-27	-51	-185	-180
19	9	-119	-105	-141	-48	-102	-193	-187	-60	-85	-181	-183
20	20	-118	-120	-144	-73	-117	-83	-105	-92	-66	-179	-143
21	-24	-127	-128	-159	-89	-122	-109	-166	-119	-74	-154	-66
22	-46	-126	-129	-163	-37	-134	-172	-172	-127	-87	-108	-102
23	-53	-133	-130	-152	-26	-135	-177	-179	-138	-113	-62	-94
24	-72	7	-54	-77	-37	-134	-178	-196	-143	-98	-103	-93
25	-62	-21	-34	-91	-74	-143	-180	-205	-120	-67	-118	-132
26	-45	-60	-73	-90	-87	-146	-180	-207	-108	-77	-117	-142
27	-56	-94	-89	-96	-86	-102	-184	-206	-88	-82	-75	-143
28	-70	-94	-43	-112	-102	-119	-180	-202	62	-113	-4	-141
29	-91	-99	75	-120	-90	-153	-164	-198	28	-111	-29	-154
30	-87		31	-125	-87	-157	-177	-206	-42	-122	-59	-156
31	-101		-2		-43		-182	-216		-124		-158
Dat NH	1.	9.	23.	14.	12.	29.	18.	31.	2.	23.	14.	19.
NH	-166	-184	-182	-176	-158	-161	-201	-222	-228	-153	-193	-188
SH	-42	-88	-63	-100	-82	-53	-161	-190	-88	11	-139	-143
VH	224	98	226	45	148	172	-31	-63	315	428	37	-36
Dat VH	7.	24.	12.	2.	17.	1.	20.	20.	13.	4.	27.	21.
Ekstrem		NH	datum		SNH		SH		SVH		VH	datum
Vrijednost		-228	2. 9.		-184		-95		130		428	4. 10.





HIS2000

Državni hidrometeorološki zavod

Postaja: PODSUSED ŽIČARA

Šifra postaje: 3087

Vodotok: SAVA

PROTOCI (m³/s) za 2024. godinu

2024	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	337	294	284	494	273	976	185	130	73,7	378	215	299
2	535	276	258	609	273	789	410	132	68,5	361	217	306
3	373	242	269	620	335	728	341	152	68,4	1428	208	222
4	331	249	281	485	337	785	247	143	70,5	1907	199	252
5	290	268	234	413	315	621	219	133	67,6	1450	187	211
6	435	267	217	389	271	490	186	107	85,8	1055	184	235
7	1151	228	318	349	268	435	161	105	94,4	859	173	171
8	939	220	258	306	275	420	173	150	100	716	167	152
9	753	215	284	322	357	387	173	138	155	704	158	198
10	624	329	316	299	345	333	154	132	332	801	150	159
11	489	494	588	276	251	616	141	109	206	1206	188	168
12	417	707	1122	263	221	749	147	103	352	967	157	167
13	380	600	842	249	239	751	142	116	1381	732	139	174
14	358	464	590	232	346	624	150	89,4	988	622	122	182
15	316	378	449	238	275	464	139	91,8	819	505	133	166
16	339	360	394	236	241	419	137	104	711	474	137	156
17	301	307	354	274	641	357	138	99,5	591	403	131	162
18	355	300	308	240	639	305	117	102	493	427	129	138
19	596	264	296	215	435	300	115	126	404	345	136	133
20	626	265	263	208	373	266	354	298	324	390	140	217
21	501	246	245	178	330	255	289	165	261	368	187	389
22	444	249	243	170	463	229	152	153	244	337	290	301
23	426	236	240	193	494	227	143	140	220	278	399	320
24	378	594	426	362	463	229	141	111	211	311	299	322
25	402	510	473	326	369	210	138	96,9	261	386	265	233
26	449	407	372	330	337	203	137	93,7	288	362	266	212
27	417	323	334	316	339	300	131	94,6	344	351	374	211
28	380	323	452	277	301	263	138	102	746	275	556	214
29	329	312	781	261	328	190	168	107	647	279	486	189
30	339		656	249	335	180	144	96,0	451	256	407	183
31	307		564		452		134	80,1		250		180
Dat NQ	1.	9.	23.	14.	12.	29.	18.	31.	2.	23.	14.	19.
NQ	164	131	135	145	179	173	103	72,0	64,0	189	116	124
SQ	462	342	410	313	352	437	179	123	369	619	227	214
VQ	1219	846	1226	697	991	1062	480	395	1506	1993	675	466
Dat VQ	7.	24.	12.	2.	17.	1.	20.	20.	13.	4.	27.	21.
Ekstrem	NQ		datum		SNQ		SQ		SVQ		VQ	
Vrijednost	64,0		2. 9.		133		337		963		1993	
											4. 10.	





HIS2000

Državni hidrometeorološki zavod

Postaja: PODSUSED ŽIČARA

Šifra postaje: 3087

Vodotok: SAVA

KONCENTRACIJE SUSPENDIRANOG NANOSA (g/m³) za 2024. godinu

2024	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	18,4	3,90	11,8	22,9	29,4	55,7	9,52	6,32	4,12	32,0	1,04	2,74
2	30,8	3,96	19,4	32,5	12,1	59,9	6,76	10,1	2,08	40,5	2,30	10,8
3	18,1	7,26	19,9	25,6	14,3	22,2	6,44	8,64	3,76	18,4	18,5	3,00
4	20,7	8,96	17,7	33,0	12,2	15,5	7,26	8,32	3,88	39,7	3,44	2,88
5	22,2	3,64	24,0	27,2	12,1	21,0	13,8	11,2	5,96	43,8	2,98	4,58
6	30,8	7,86	7,70	29,3	8,08	32,8	15,6	9,50	2,58	44,8	2,64	6,62
7	76,3	17,4	5,62	32,3	9,14	15,0	12,2	9,38	3,76	20,6	4,80	6,02
8	16,1	5,48	8,20	11,0	7,94	17,2	11,0	8,10	4,26	37,3	4,28	6,12
9	17,1	5,08	10,5	10,3	9,86	20,0	7,26	1,28	13,5	41,5	2,24	2,82
10	4,78	14,3	24,1	11,8	12,3	26,5	11,1	14,4	8,06	21,9	2,44	8,56
11	13,2	18,4	43,8	13,0	11,7	37,5	10,0	13,4	4,78	38,2	11,7	7,22
12	18,3	6,02	43,5	16,2	4,82	31,6	10,5	13,8	1,10	81,0	1,26	5,80
13	20,0	12,9	60,5	5,76	11,7	34,6	13,2	14,5	36,1	74,1	3,66	8,04
14	1,04	11,0	25,7	8,72	11,9	18,3	7,74	15,2	44,0	12,2	3,24	21,1
15	1,32	9,04	30,9	11,7	17,3	15,2	8,10	14,9	45,4	15,6	1,92	2,04
16	5,68	7,16	14,5	9,80	11,2	13,2	10,7	11,0	20,4	17,5	3,48	4,76
17	3,38	3,06	17,5	6,16	13,3	13,9	7,60	13,5	17,8	16,6	1,02	1,06
18	7,56	16,8	3,84	7,24	45,3	6,92	7,12	15,5	28,4	8,00	1,74	1,40
19	1,72	13,5	6,80	3,80	52,4	10,5	12,6	18,4	38,7	11,5	2,04	2,36
20	13,8	20,1	5,90	7,12	21,4	15,7	12,2	11,3	8,32	15,6	1,16	3,90
21	10,3	24,7	10,6	10,5	15,5	8,84	18,3	8,64	6,90	14,0	18,8	37,2
22	14,8	7,10	12,1	10,1	16,1	3,40	15,4	10,0	8,88	13,7	3,68	3,52
23	3,30	8,48	11,1	13,5	30,6	6,36	7,46	8,60	1,08	15,6	1,90	3,76
24	3,46	30,9	88,5	21,6	35,7	8,56	7,60	6,90	3,86	34,3	1,88	5,14
25	1,96	30,1	60,2	25,2	24,0	16,7	11,6	12,6	5,50	36,9	2,48	4,82
26	1,44	31,3	76,9	25,0	25,7	15,6	15,2	14,1	4,48	33,3	3,16	1,12
27	3,90	26,7	104	17,8	26,9	16,3	10,5	11,1	3,44	18,7	2,88	3,30
28	11,4	11,0	16,2	31,6	14,3	12,0	8,06	5,50	25,0	33,4	1,02	3,06
29	18,5	16,3	50,0	16,9	15,2	12,5	4,04	4,78	57,7	5,00	4,20	1,10
30	15,5		49,7	14,1	1,02	17,8	13,6	7,56	35,7	1,42	8,56	2,08
31	2,88		52,7		12,5		14,2	10,0		1,16		14,4
Dat NK	14.	17.	18.	19.	30.	22.	29.	9.	23.	31.	17.	17.
NK	1,04	3,06	3,84	3,80	1,02	3,40	4,04	1,28	1,08	1,16	1,02	1,06
SK	13,8	13,2	30,1	17,1	17,6	20,0	10,5	10,6	15,0	27,0	4,15	6,17
VK	76,3	31,3	104	33,0	52,4	59,9	18,3	18,4	57,7	81,0	18,8	37,2
Dat VK	7.	26.	27.	4.	19.	2.	21.	19.	29.	12.	21.	21.
Ekstrem	NK	datum			SNK	SK	SVK		VK	datum		
Vrijednost	1,02	30. 5.			2,15	15,4	49,0		104	27. 3.		





HIS2000

Državni hidrometeorološki zavod

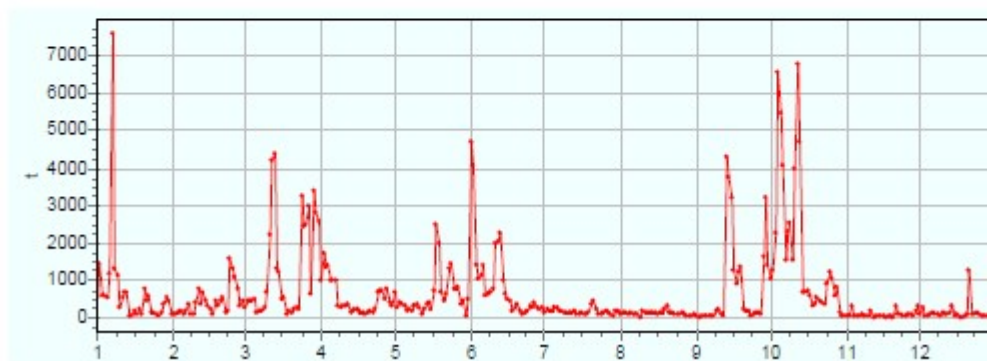
Postaja: PODSUSED ŽIČARA

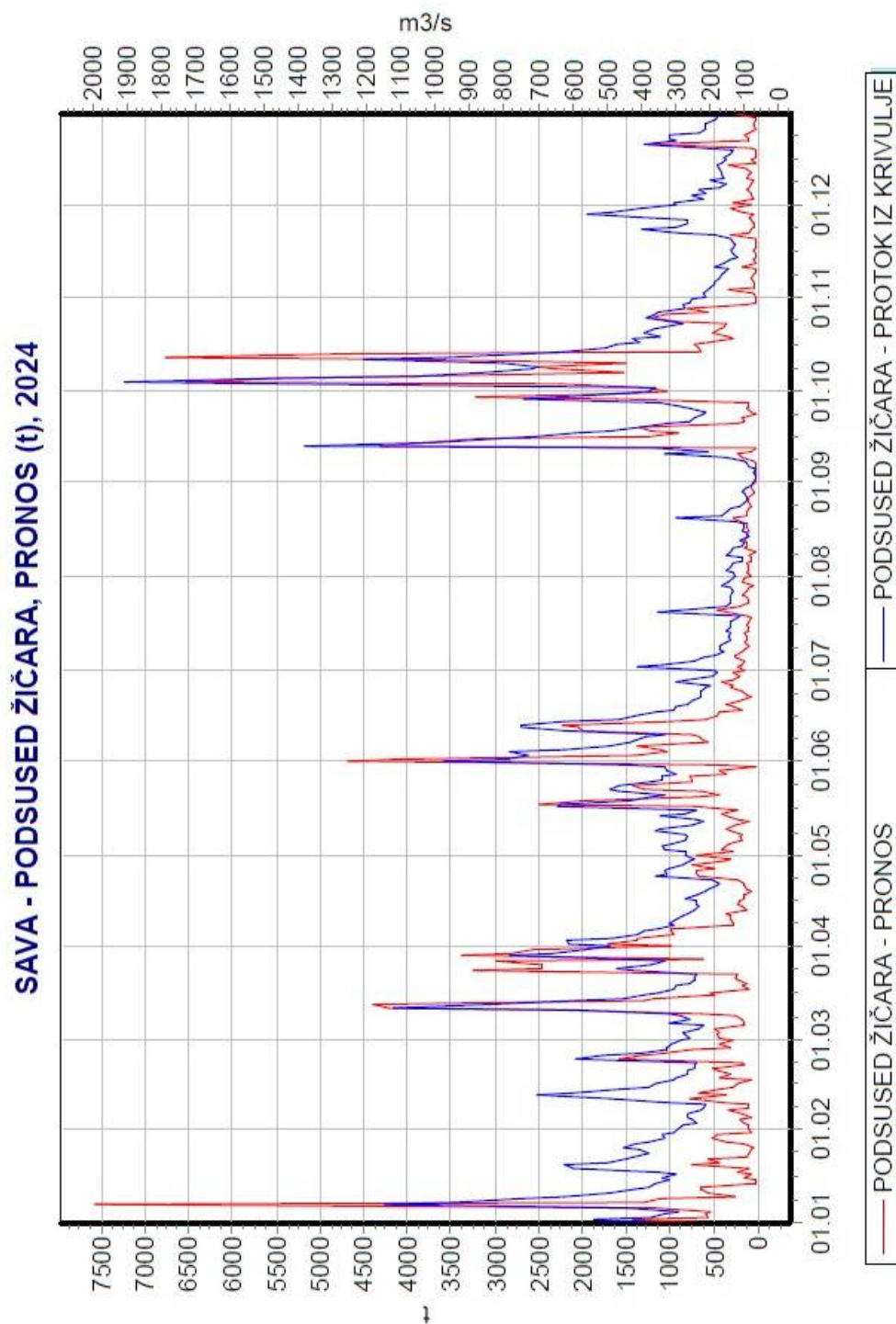
Šifra postaje: 3087

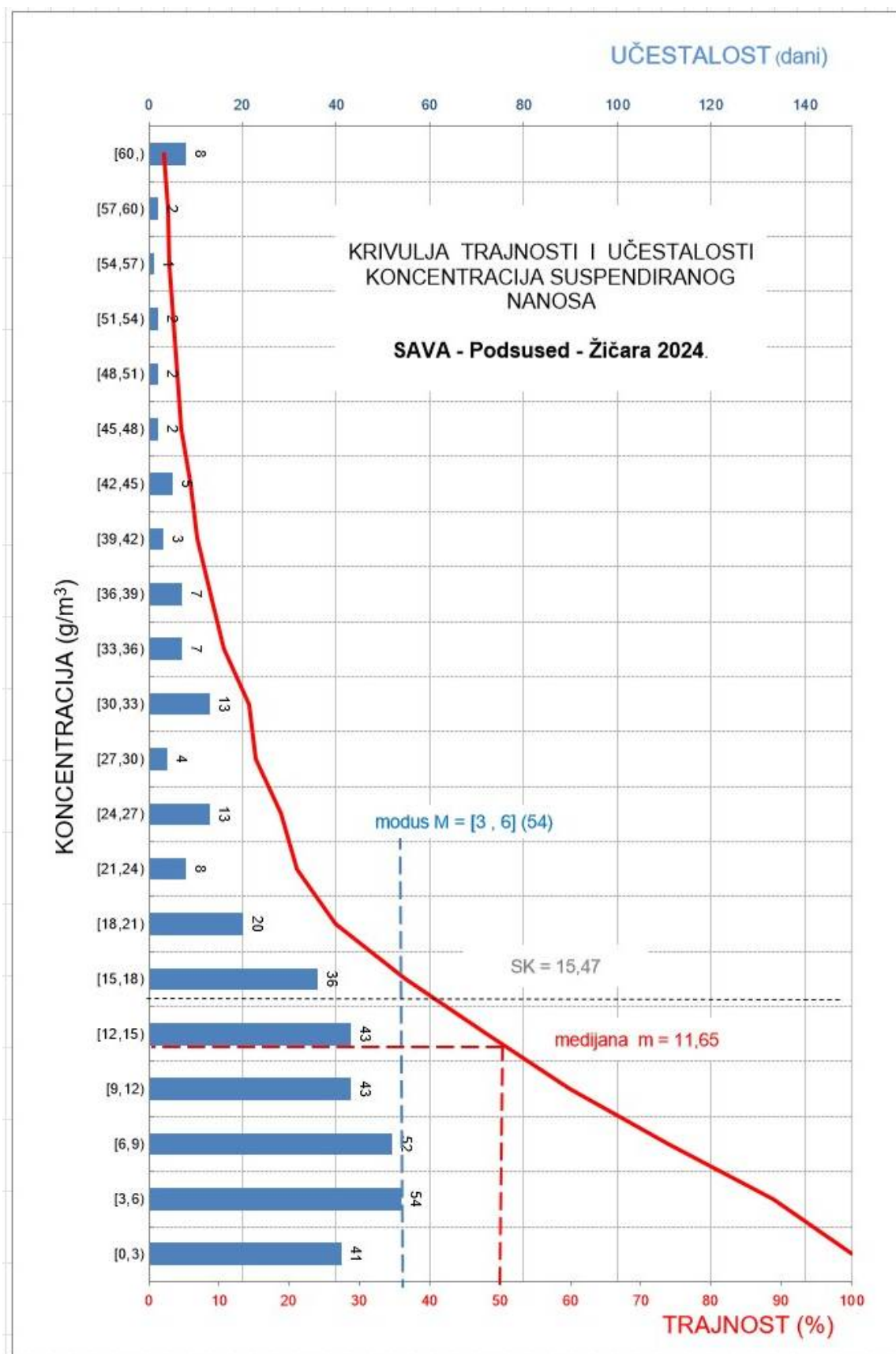
Vodotok: SAVA

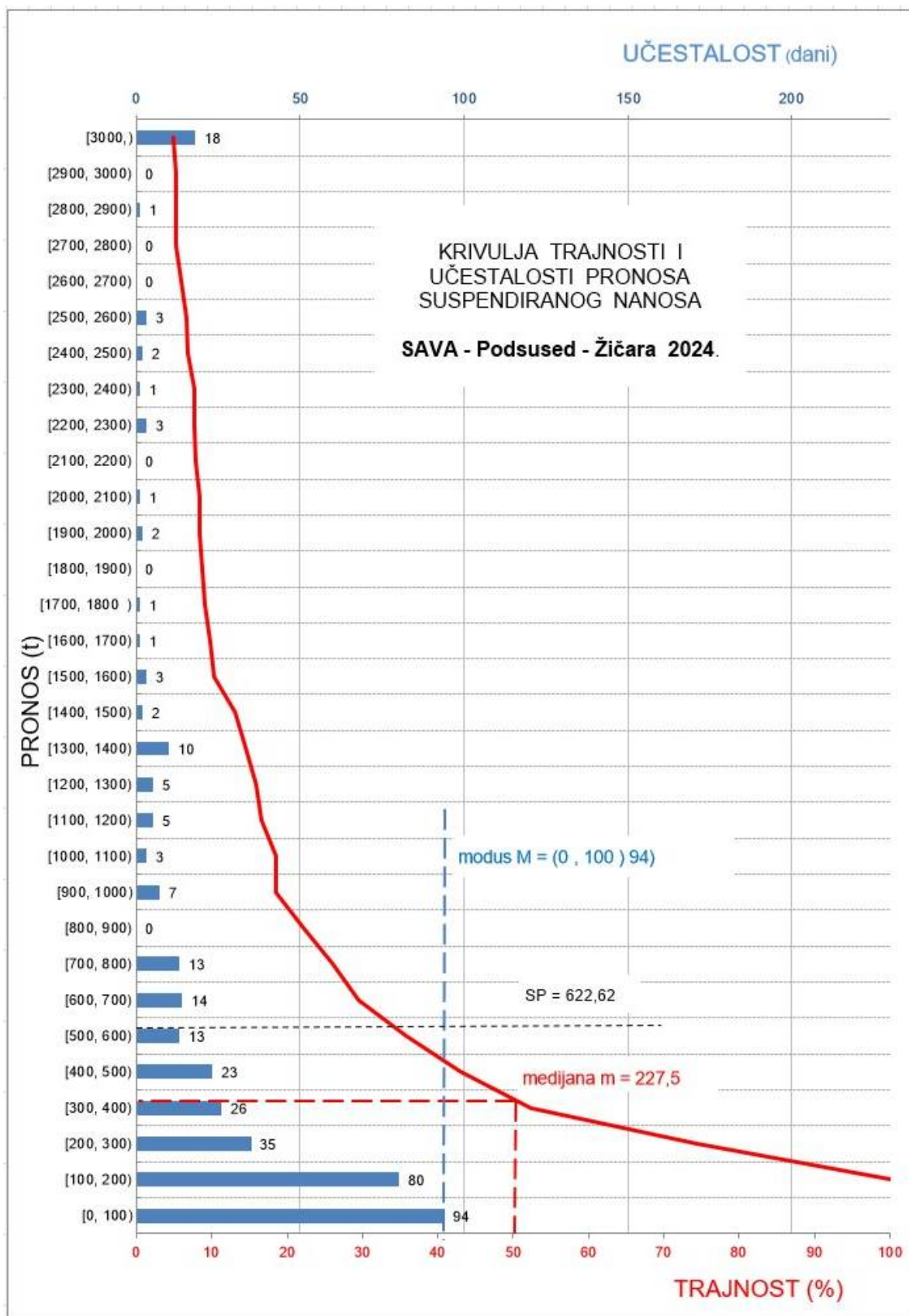
PRONOSI SUSPENDIRANOG NANOSA (t) za 2024. godinu

2024	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	536	99,0	289	978	693	4695	152	71,0	26,2	1046	19,3	70,7
2	1424	94,5	433	1710	286	4082	239	115	12,3	1263	43,1	286
3	583	152	463	1372	413	1395	190	113	22,2	2270	332	57,5
4	592	193	430	1382	356	1051	155	102	23,6	6542	59,2	62,8
5	557	84,4	484	970	330	1127	261	129	34,8	5488	48,2	83,7
6	1158	181	145	985	189	1389	250	87,6	19,1	4084	42,1	134
7	7587	343	154	974	211	564	170	85,0	30,7	1529	71,8	89,2
8	1306	104	183	291	189	624	164	105	36,8	2307	61,9	80,6
9	1113	94,3	257	286	304	668	109	15,3	181	2524	30,6	48,2
10	258	407	658	305	367	761	148	165	231	1516	31,6	118
11	558	785	2226	310	254	1995	122	126	85,0	3979	190	105
12	660	368	4217	368	91,9	2044	133	123	33,5	6770	17,1	83,6
13	656	669	4402	124	241	2245	162	146	4308	4688	43,8	121
14	32,2	441	1309	175	356	987	101	117	3755	656	34,1	333
15	36,0	295	1199	240	411	609	97,6	118	3211	680	22,1	29,3
16	166	223	494	200	233	478	126	98,9	1252	717	41,1	64,2
17	87,9	81,3	535	146	737	429	90,7	116	909	578	11,5	14,9
18	232	435	102	150	2500	182	71,8	136	1209	295	19,4	16,7
19	88,5	308	174	70,6	1970	272	125	200	1352	342	24,0	27,1
20	746	461	134	128	689	361	373	291	233	525	14,1	73,1
21	446	525	224	161	442	195	457	123	156	445	304	1252
22	568	152	254	148	644	67,2	203	132	187	399	92,1	91,5
23	121	173	230	225	1306	125	92,0	104	20,5	374	65,6	104
24	113	1586	3259	675	1428	169	92,8	66,1	70,4	921	48,6	143
25	68,1	1326	2461	709	765	303	139	106	124	1230	56,7	97,0
26	55,9	1100	2472	712	748	273	181	114	111	1041	72,5	20,5
27	141	746	3000	485	789	422	119	90,7	102	566	93,1	60,1
28	374	307	633	757	371	272	95,9	48,3	1612	794	49,0	56,5
29	526	439	3374	381	431	206	58,5	44,3	3224	121	177	17,9
30	454		2817	303	29,5	277	169	62,7	1391	31,5	301	32,8
31	76,5		2568		488		165	69,2		25,0		224
Dat NP	14.	17.	18.	19.	30.	22.	29.	9.	2.	31.	17.	17.
NP	32,2	81,3	102	70,6	29,5	67,2	58,5	15,3	12,3	25,0	11,5	14,9
SP	688	420	1277	524	589	942	162	110	799	1734	80,5	129
VP	7587	1586	4402	1710	2500	4695	457	291	4308	6770	332	1252
Dat VP	7.	24.	13.	2.	18.	1.	21.	20.	13.	12.	3.	21.
Suma	21320	12173	39580	15721	18262	28267	5012	3420	23963	53747	2417	3998
Ekstrem		NP	datum		SNP		SP		SVP		VP	datum
Vrijednost		11,5	17. 11.		43,4		621		2991		7587	7. 1.
Godišnja suma:	227879											











HIS2000

Državni hidrometeorološki zavod

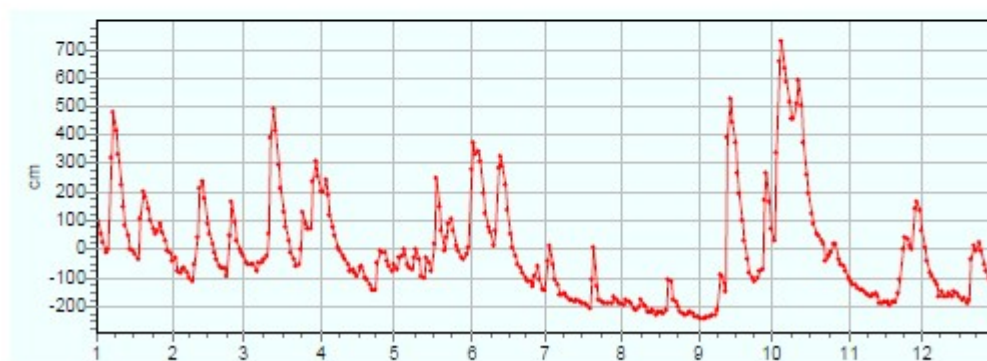
Postaja: RUGVICA

Šifra postaje: 3098

Vodotok: SAVA

VODOSTAJI (cm) za 2024. godinu

2024	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	-41	-45	-24	203	-57	277	-146	-193	-240	67	-100	65
2	97	-29	-50	201	-74	373	-43	-195	-242	31	-111	3
3	50	-77	-53	243	-28	332	9	-178	-242	337	-124	-41
4	20	-87	-53	187	-27	344	-56	-182	-242	654	-124	-84
5	-14	-73	-56	118	-2	306	-110	-190	-241	726	-138	-94
6	-3	-68	-80	75	-55	196	-125	-207	-241	632	-143	-113
7	319	-85	-51	47	-65	126	-159	-217	-233	585	-142	-124
8	478	-101	-46	6	-72	77	-163	-203	-233	513	-154	-168
9	412	-114	-38	-10	-29	57	-156	-179	-217	452	-159	-149
10	331	-53	-27	-25	1	13	-165	-198	-91	452	-166	-165
11	226	43	53	-36	-38	61	-180	-203	-97	510	-161	-165
12	144	214	389	-55	-95	281	-181	-218	-150	590	-154	-158
13	83	236	491	-77	-103	324	-185	-221	387	505	-166	-165
14	45	175	415	-74	-33	292	-180	-212	524	372	-192	-151
15	-2	90	295	-83	-48	226	-182	-232	442	259	-191	-156
16	-10	51	213	-96	-78	135	-189	-223	371	192	-183	-167
17	-20	19	132	-68	18	55	-189	-222	263	121	-185	-177
18	-35	-15	78	-63	247	5	-195	-225	197	90	-194	-176
19	103	-39	27	-100	149	-26	-207	-216	99	51	-187	-189
20	203	-58	-14	-107	65	-55	-105	-106	26	46	-185	-180
21	180	-66	-39	-126	-9	-67	2	-111	-37	29	-157	-36
22	143	-65	-61	-142	42	-86	-133	-177	-83	17	-107	8
23	100	-98	-54	-142	87	-104	-178	-184	-101	-43	1	-9
24	68	47	-1	-48	103	-113	-183	-204	-116	-27	40	23
25	50	166	129	-9	64	-111	-188	-223	-103	-13	33	-8
26	65	91	88	-12	8	-131	-189	-226	-76	16	11	-57
27	85	30	67	-14	-5	-94	-192	-231	-73	15	-2	-81
28	57	1	71	-42	-29	-61	-193	-229	170	-38	141	-101
29	26	-13	233	-59	-34	-106	-169	-219	263	-54	165	-114
30	-10		308	-81	-19	-144	-179	-226	166	-62	137	-142
31	-13		252		6		-189	-236		-79		-151
Dat NH	18.	9.	6.	23.	12.	30.	19.	31.	1.	31.	18.	20.
NH	-78	-146	-117	-147	-118	-151	-209	-242	-242	-89	-199	-195
SH	101	3	84	-13	-4	79	-152	-203	-5	224	-97	-104
VH	497	252	505	253	268	387	39	-35	545	749	183	111
Dat VH	8.	13.	13.	3.	18.	2.	21.	20.	14.	5.	29.	1.
Ekstrem		NH	datum		SNH		SH		SVH		VH	datum
Vrijednost		-242	31. 8.		-161		-7		313		749	5. 10.





HIS2000

Državni hidrometeorološki zavod

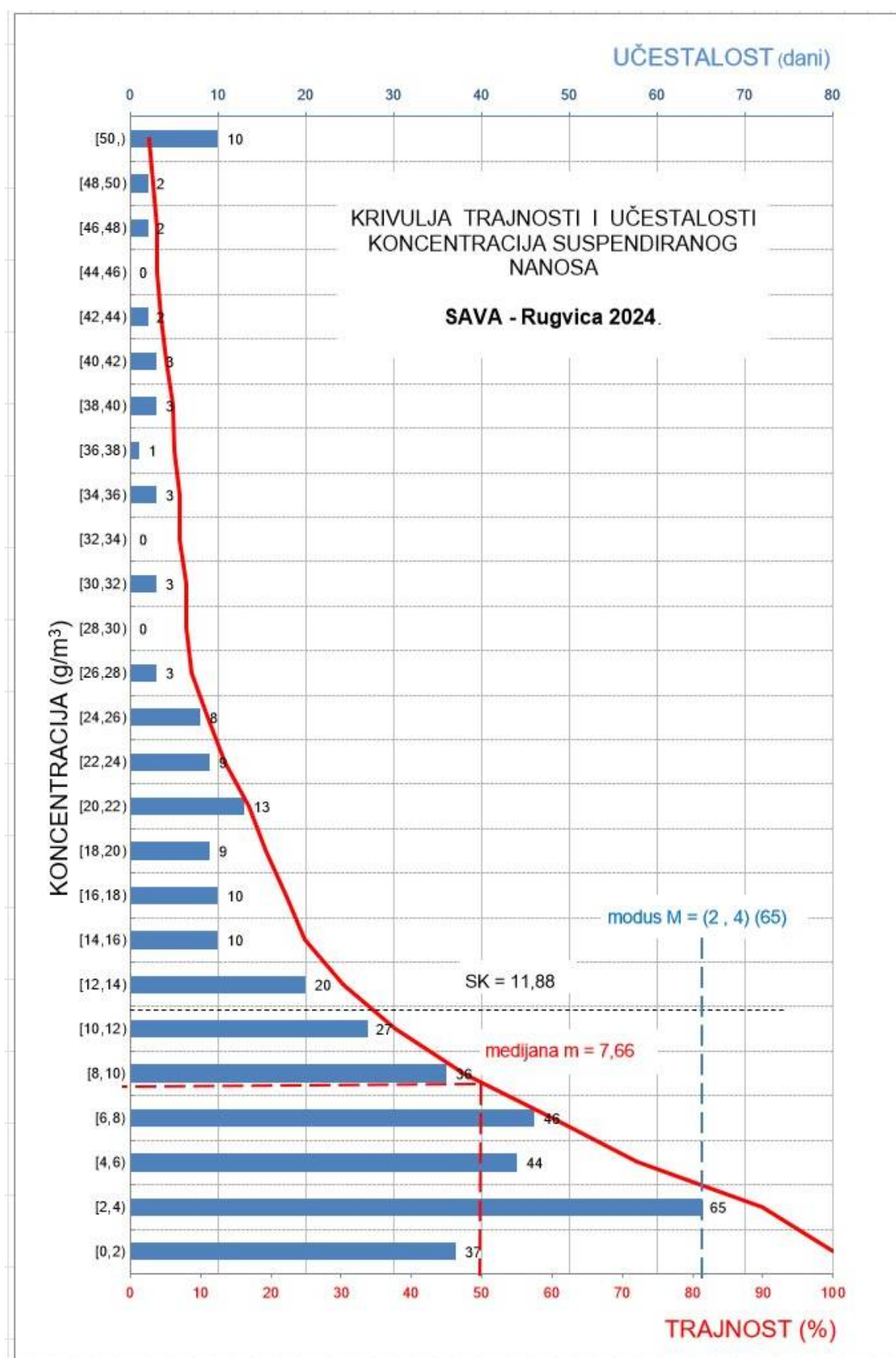
Postaja: RUGVICA
Vodotok: SAVA

Šifra postaje: 3096

KONCENTRACIJE SUSPENDIRANOG NANOSA (g/m³) za 2024. godinu

2024	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	12,4	10,5	4,18	107	18,4	17,4	12,6	5,86	3,58	8,62	2,72	4,92
2	41,4	4,88	6,38	20,8	9,00	79,8	23,4	2,62	11,1	12,2	2,66	2,10
3	12,7	2,42	1,48	23,2	9,86	40,8	10,8	6,94	6,74	15,7	2,96	3,98
4	35,5	3,58	3,00	24,2	5,54	24,1	10,4	4,84	16,1	39,4	2,82	0,080
5	4,68	10,3	9,10	17,4	14,5	24,3	10,0	2,40	1,96	53,2	2,02	1,08
6	4,12	3,08	4,74	9,86	11,9	26,9	8,12	7,58	5,70	87,9	2,08	0,940
7	23,6	2,64	1,86	5,96	8,34	14,0	3,92	0,900	7,90	20,4	3,74	1,98
8	38,9	6,08	2,90	7,18	6,90	9,86	8,02	3,94	13,8	3,00	5,46	0,860
9	24,1	3,94	1,42	7,72	9,54	18,7	6,12	3,20	10,7	7,56	22,1	1,05
10	22,3	9,38	6,92	12,2	8,16	14,4	8,58	1,78	14,1	36,3	4,00	0,040
11	24,0	5,64	18,3	8,30	14,0	12,9	4,82	3,02	2,04	53,9	0,920	0,740
12	72,0	17,9	30,7	9,20	10,0	24,6	1,92	5,52	7,90	43,3	1,52	0,960
13	6,98	16,7	27,2	9,66	6,84	46,7	5,30	5,48	57,5	59,5	3,30	1,92
14	6,88	21,5	10,6	7,04	12,5	20,3	5,08	6,32	43,4	46,6	0,620	1,98
15	12,1	10,3	17,4	10,8	13,9	35,6	6,44	4,20	20,4	21,6	2,62	0,400
16	11,6	7,32	23,9	12,8	12,9	24,1	8,12	7,92	21,9	16,0	5,08	2,96
17	3,18	4,54	10,1	10,3	8,66	14,0	5,66	10,2	23,6	5,42	3,60	2,50
18	3,82	3,70	7,10	13,5	49,4	8,18	2,16	2,92	21,8	56,4	2,00	5,00
19	6,46	2,32	9,54	7,76	21,5	8,44	4,98	2,64	4,24	19,8	1,44	0,200
20	6,74	2,64	8,48	6,28	31,3	9,04	49,0	7,02	2,62	1,44	2,56	3,64
21	9,80	3,24	5,50	8,44	22,3	13,5	11,7	20,2	0,860	4,66	7,82	5,40
22	2,98	5,80	3,24	5,28	21,0	8,30	6,62	9,20	6,64	3,98	19,5	4,54
23	5,58	6,06	4,52	7,34	16,6	12,4	6,12	3,12	2,70	0,060	17,8	8,60
24	4,26	7,86	9,32	9,98	19,5	3,80	11,0	2,64	2,02	3,70	6,14	3,92
25	2,68	40,2	27,6	14,1	12,8	9,38	5,70	1,26	5,70	1,64	77,0	8,00
26	4,24	39,8	12,9	13,0	18,1	15,4	13,3	3,24	12,4	2,62	2,66	4,70
27	5,64	24,1	10,1	17,3	15,4	10,2	7,02	2,46	9,10	7,78	2,50	2,80
28	2,82	10,3	9,26	7,18	10,1	10,0	11,5	2,42	1,32	7,16	21,6	1,04
29	3,76	9,88	7,86	6,34	11,7	7,46	7,20	0,840	35,7	4,66	7,60	1,52
30	3,66		22,5	10,2	19,7	6,72	18,2	1,84	30,7	3,42	6,64	1,40
31	11,3		20,2		9,58		4,76	1,64		4,72		1,30
Dat NK	25.	19.	9.	22.	4.	24.	12.	29.	21.	23.	14.	10.
NK	2,68	2,32	1,42	5,28	5,54	3,80	1,92	0,840	0,860	0,060	0,620	0,040
SK	13,9	10,2	10,9	14,3	14,8	19,0	9,63	4,65	13,5	21,1	8,12	2,60
VK	72,0	40,2	30,7	107	49,4	79,8	49,0	20,2	57,5	87,9	77,0	8,60
Dat VK	12.	25.	12.	1.	18.	2.	20.	21.	13.	6.	25.	23.
Ekstrem		NK	datum		SNK	SK	SVK		VK	datum		
Vrijednost		0,040	10. 12.		2,12	11,9	56,6		107	1. 4.		







HIS2000

Državni hidrometeorološki zavod

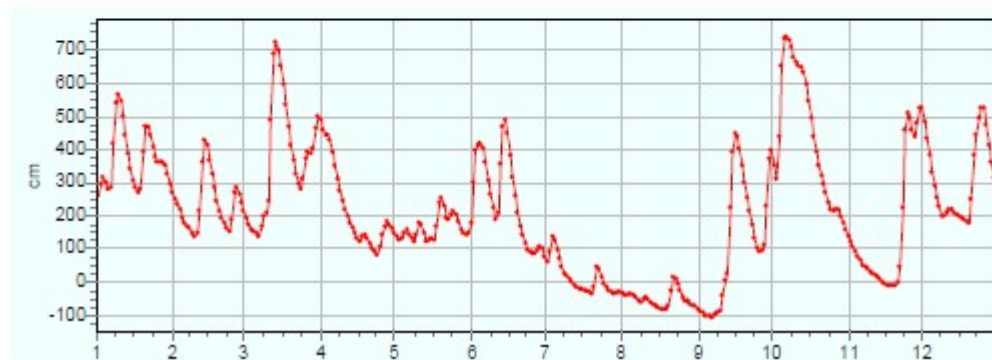
Postaja: JASENOVAC

Šifra postaje: 3219

Vodotok: SAVA

VODOSTAJI (cm) za 2024. godinu

2024	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	262	271	215	489	146	178	75	-33	-79	396	139	521
2	257	250	194	458	138	301	62	-36	-86	350	122	484
3	297	236	173	440	129	395	91	-39	-94	310	106	434
4	313	216	159	442	134	412	135	-38	-100	439	90	380
5	301	194	151	427	145	417	127	-36	-103	649	77	331
6	281	177	145	389	156	403	97	-39	-104	730	64	290
7	286	170	138	351	144	359	71	-45	-105	738	50	256
8	415	161	168	311	131	307	46	-54	-99	725	48	229
9	539	149	197	272	122	262	27	-59	-92	704	41	199
10	563	139	210	244	144	224	19	-50	-84	675	32	196
11	544	146	243	220	176	190	12	-48	-39	661	27	208
12	496	211	487	199	173	209	1	-51	7	651	20	218
13	442	362	688	179	146	356	-8	-60	25	644	17	219
14	386	425	723	160	123	467	-14	-67	225	629	12	210
15	339	410	696	145	127	486	-18	-69	390	594	2	204
16	303	367	650	130	133	445	-19	-75	445	544	-6	201
17	282	323	596	124	128	380	-24	-80	439	493	-8	194
18	268	282	534	136	166	317	-28	-79	402	438	-8	186
19	281	245	468	143	241	257	-31	-79	353	390	-11	181
20	391	213	412	132	253	208	-37	-69	299	353	-10	177
21	466	192	366	118	226	170	-14	-25	254	321	2	250
22	467	177	327	103	195	140	48	16	212	293	45	382
23	440	165	295	89	188	116	42	8	171	271	224	442
24	407	152	278	80	203	96	16	-7	134	239	456	492
25	377	189	308	107	214	92	-4	-25	104	219	509	524
26	361	268	372	144	205	86	-16	-44	90	214	493	524
27	361	283	390	168	182	87	-24	-57	98	220	455	473
28	362	262	385	182	159	97	-29	-57	113	219	437	413
29	349	237	402	175	149	109	-34	-65	227	197	478	362
30	323		461	161	141	100	-33	-69	372	176	524	315
31	295		500		148		-30	-72		156		274
Dat NH	2.	10.	7.	24.	14.	26.	20.	17.	6.	31.	20.	20.
NH	252	136	135	78	118	85	-39	-81	-105	146	-14	173
SH	369	237	365	224	163	255	16	-48	113	440	147	315
VH	566	429	729	502	259	492	140	18	450	745	531	539
Dat VH	10.	14.	14.	1.	20.	15.	4.	22.	16.	7.	30.	25.
Ekstrem		NH	datum		SNH	SH	SVH		VH	datum		
Vrijednost		-105	6. 9.		74	216	450		745	7. 10.		





HIS2000

Državni hidrometeorološki zavod

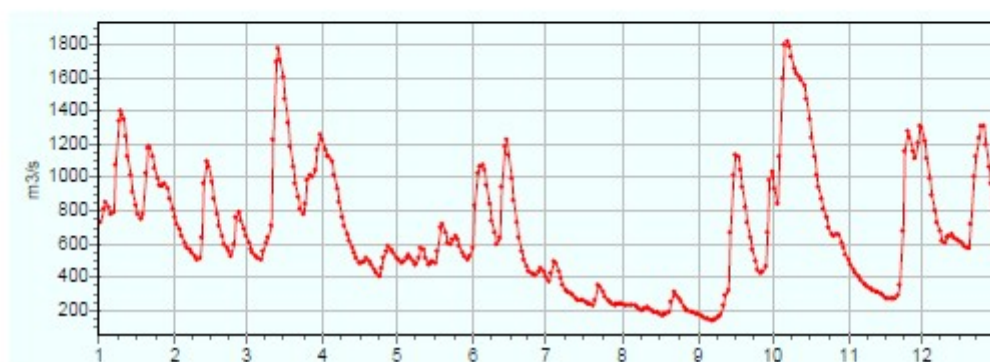
Postaja: JASENOVAC

Šifra postaje: 3219

Vodotok: SAVA

PROTOCI (m³/s) za 2024. godinu

2024	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	741	761	647	1233	516	575	397	235	173	1031	504	1306
2	731	716	606	1164	502	828	376	230	163	934	475	1223
3	816	689	565	1125	487	1029	423	226	154	844	447	1113
4	852	648	540	1130	495	1067	498	228	146	1127	421	999
5	825	606	525	1098	516	1077	483	231	142	1601	399	892
6	781	574	515	1018	535	1046	432	227	141	1803	378	802
7	793	561	502	935	514	954	390	218	140	1826	357	730
8	1073	544	557	847	490	839	350	205	147	1788	354	674
9	1346	523	610	763	474	741	322	198	156	1734	343	615
10	1401	505	636	704	513	664	310	211	165	1664	330	610
11	1356	516	704	656	572	599	300	214	227	1629	322	633
12	1250	640	1234	616	565	636	285	210	293	1605	311	652
13	1130	959	1696	577	517	945	272	198	321	1589	308	655
14	1012	1094	1785	542	477	1185	262	188	672	1555	300	637
15	909	1062	1713	516	484	1227	257	185	1019	1472	286	625
16	830	970	1604	488	493	1136	254	177	1137	1356	273	618
17	784	873	1477	479	485	998	248	171	1124	1242	270	605
18	753	784	1334	499	553	860	242	172	1046	1123	271	591
19	781	706	1186	511	698	731	238	172	940	1019	267	580
20	1021	643	1066	492	723	633	229	185	821	941	268	573
21	1183	601	968	468	668	560	262	247	726	870	285	718
22	1185	574	883	443	608	506	354	306	640	807	349	1002
23	1126	552	812	418	595	464	345	294	562	760	674	1132
24	1054	528	775	404	624	430	306	272	495	695	1161	1241
25	993	597	840	448	645	425	277	247	444	654	1277	1312
26	958	755	982	514	627	413	259	219	421	644	1243	1313
27	958	786	1020	557	583	416	248	202	434	657	1158	1197
28	961	742	1008	582	541	432	240	201	460	655	1119	1068
29	931	691	1044	570	522	452	233	190	673	611	1209	960
30	873		1173	543	508	437	234	185	981	571	1311	855
31	811		1258		520		239	181		535		766
Dat NQ	2.	10.	7.	24.	14.	26.	20.	17.	6.	31.	20.	20.
NQ	721	499	497	401	468	412	226	170	140	517	262	566
SQ	975	697	976	678	550	744	309	214	499	1140	556	861
VQ	1407	1102	1800	1262	735	1240	506	309	1148	1850	1327	1346
Dat VQ	10.	14.	14.	1.	20.	15.	4.	22.	16.	7.	30.	25.
Ekstrem		NQ	datum		SNQ	SQ	SVQ		VQ	datum		
Vrijednost		140	6. 9.		407	683	1169		1850	7. 10.		





HIS2000

Državni hidrometeorološki zavod

Postaja: JASENOVAC

Šifra postaje: 3219

Vodotok: SAVA

KONCENTRACIJE SUSPENDIRANOG NANOSA (g/m³) za 2024. godinu

2024	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	28,5	28,7	50,1	18,5	43,2	20,6	5,90	60,6	14,2	56,4	35,1	1,26
2	32,4	10,7	86,1	18,6	44,9	26,6	9,68	19,8	115	35,1	45,8	1,12
3	21,0	7,02	39,1	36,8	80,0	84,2	20,2	46,0	6,04	14,7	3,12	1,36
4	20,6	7,92	41,9	13,5	64,8	118	21,2	68,9	9,38	32,0	1,44	1,06
5	10,7	10,6	20,7	18,7	159	62,8	18,3	78,8	3,52	28,0	7,96	2,90
6	23,6	12,0	20,6	35,3	29,3	33,5	37,9	29,2	17,0	84,1	1,30	14,3
7	16,6	16,1	19,9	26,8	48,9	5,86	41,0	36,3	0,840	21,1	7,90	18,8
8	28,3	23,5	9,80	16,3	59,2	14,9	12,0	117	123	30,4	6,60	10,3
9	15,8	11,7	5,30	24,1	44,0	17,9	22,7	42,2	12,0	31,3	1,10	20,4
10	26,0	8,72	23,0	9,22	82,3	41,2	60,2	22,4	4,60	15,7	7,78	4,80
11	14,2	13,5	11,9	7,72	90,0	77,4	29,8	40,7	1,24	38,8	1,24	6,30
12	22,9	9,66	18,9	24,3	42,3	105	52,1	25,5	1,26	1,04	10,6	22,4
13	18,0	16,1	30,8	18,3	19,5	18,1	15,7	9,98	4,10	6,28	2,44	12,1
14	15,8	41,0	27,8	11,4	53,4	17,5	39,5	43,6	1,10	28,9	3,94	45,7
15	26,9	61,6	30,2	10,1	39,9	84,7	48,6	13,1	105	1,08	1,06	10,1
16	16,5	5,44	31,0	22,9	64,7	95,8	58,6	16,6	85,6	1,04	1,88	2,86
17	12,7	58,9	29,5	24,4	26,4	30,5	56,8	13,9	46,4	3,14	7,16	4,38
18	17,4	17,1	20,3	5,84	86,8	20,6	11,1	25,7	36,1	7,36	13,6	11,5
19	15,1	71,4	19,9	18,1	80,7	17,0	46,1	19,2	6,64	19,8	5,36	1,93
20	19,5	45,6	41,2	14,8	53,4	28,3	37,0	42,0	17,3	11,6	1,40	27,6
21	16,6	36,6	12,9	18,6	79,4	26,0	39,5	9,08	10,3	8,28	3,10	68,5
22	50,4	21,5	19,6	10,5	123	22,3	62,8	24,7	17,5	24,0	4,28	9,66
23	33,8	8,82	14,5	4,30	38,8	50,4	34,1	35,1	4,62	16,9	2,86	24,4
24	44,0	12,3	28,4	20,2	36,2	77,2	38,2	4,04	9,92	16,8	1,12	29,1
25	23,7	13,5	12,7	16,5	41,3	19,8	41,9	17,9	19,2	13,0	15,4	28,4
26	59,0	55,9	20,9	17,7	20,2	33,8	22,7	23,8	11,0	21,7	8,82	27,4
27	18,8	18,1	3,08	17,5	31,2	12,3	55,6	11,4	12,3	24,0	11,8	27,2
28	25,2	16,5	12,6	38,7	40,3	14,0	114	20,4	1,14	1,70	1,40	24,7
29	9,24	61,1	19,9	26,5	100	54,1	40,4	14,3	25,5	1,04	1,50	14,9
30	22,9		19,2	43,4	19,1	72,4	13,4	25,0	39,8	18,8	1,10	21,7
31	7,98		18,8		99,5		28,1	4,60		28,0		27,4
Dat NK	31.	16.	27.	23.	30.	7.	1.	24.	7.	12.	15.	4.
NK	7,98	5,44	3,08	4,30	19,1	5,86	5,90	4,04	0,840	1,04	1,06	1,06
SK	23,0	24,9	24,5	19,7	59,4	43,4	36,6	31,0	25,4	20,7	7,27	16,9
VK	59,0	71,4	86,1	43,4	159	118	114	117	123	84,1	45,8	68,5
Dat VK	26.	19.	2.	30.	5.	4.	28.	8.	8.	6.	2.	21.
Ekstrem		NK	datum		SNK		SK		SVK		VK	datum
Vrijednost		0,840	7. 9.		4,97		27,7		90,8		159	5. 5.





HIS2000

Državni hidrometeorološki zavod

Postaja: JASENOVAC

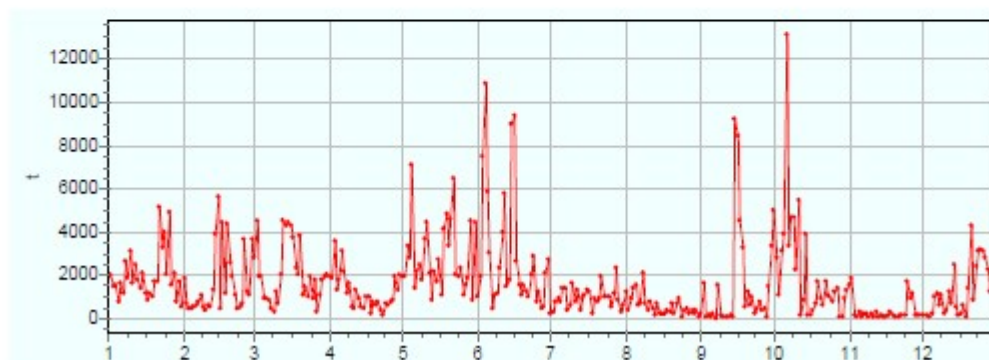
Šifra postaje: 3219

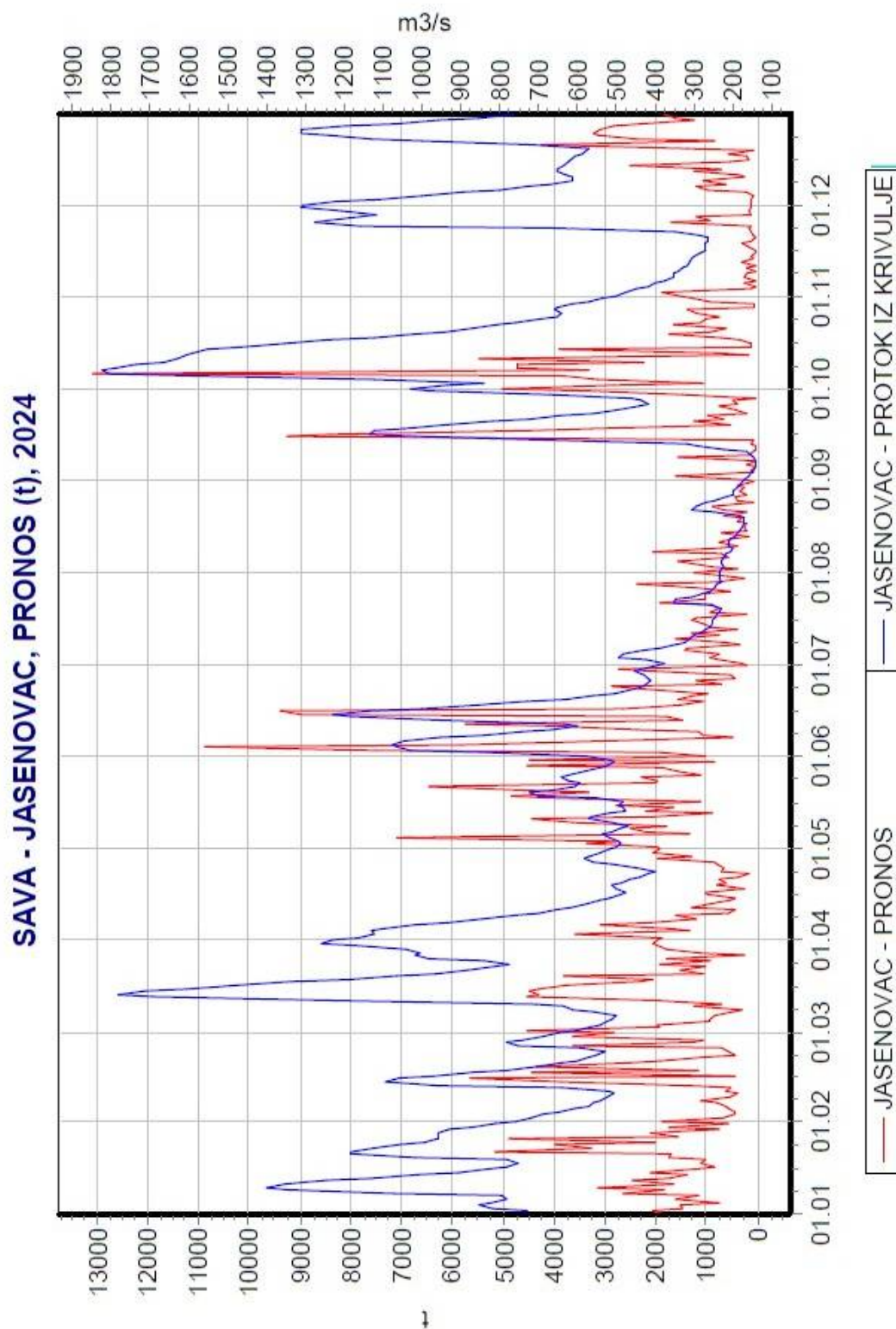
Vodotok: SAVA

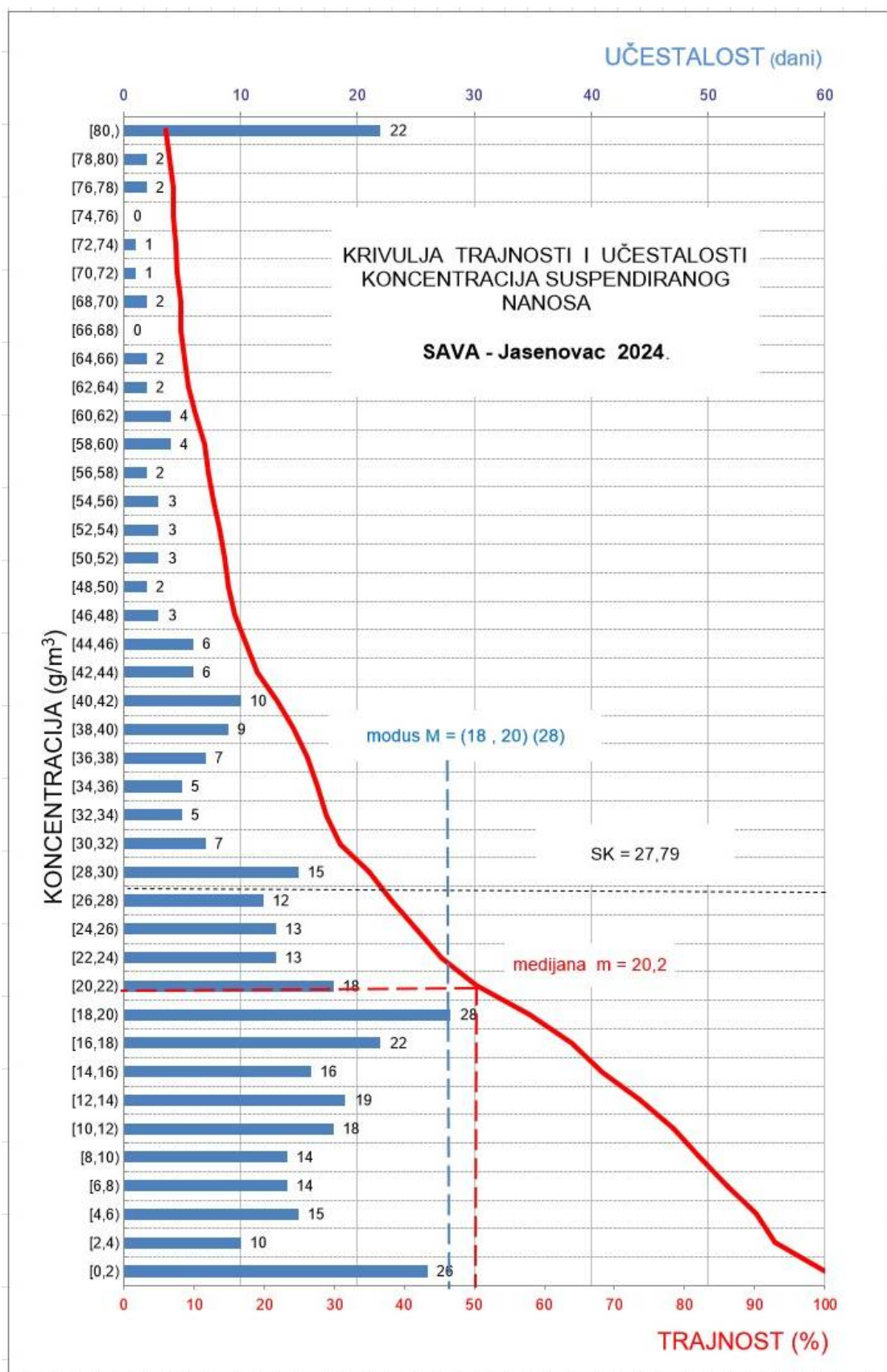
PRONOSI SUSPENDIRANOG NANOSA (t) za 2024. godinu

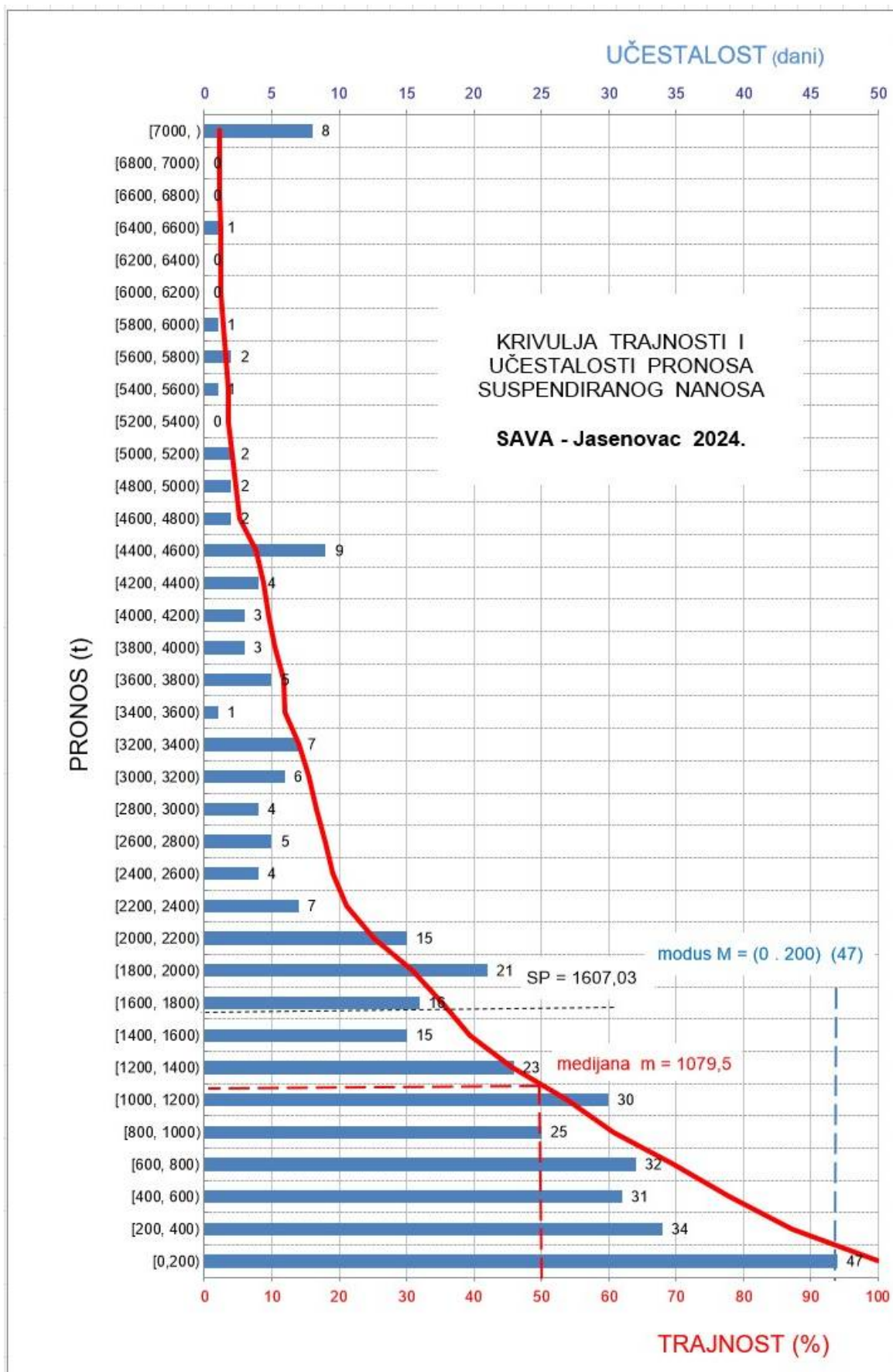
2024	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	1824	1888	2801	1970	1927	1023	202	1232	212	5023	1528	142
2	2047	662	4511	1871	1947	1902	314	393	1617	2831	1880	118
3	1480	418	1910	3578	3368	7488	738	899	80,1	1072	120	131
4	1516	443	1956	1318	2774	10876	912	1358	119	3116	52,3	91,5
5	763	555	939	1773	7087	5844	763	1571	43,1	3872	275	224
6	1593	595	917	3104	1353	3028	1415	572	207	13103	42,5	990
7	1137	780	863	2166	2171	483	1382	684	10,2	3329	244	1186
8	2623	1105	472	1193	2505	1080	363	2073	1565	4696	202	600
9	1838	529	280	1588	1802	1146	632	723	162	4689	32,6	1085
10	3147	380	1263	560	3651	2363	1613	409	65,7	2257	222	253
11	1663	602	724	438	4445	4003	772	751	24,3	5460	34,5	344
12	2473	534	2015	1293	2065	5767	1282	462	31,8	144	285	1262
13	1757	1335	4513	913	872	1478	368	170	114	862	64,9	685
14	1381	3875	4287	534	2198	1792	893	706	63,8	3882	102	2514
15	2113	5651	4471	450	1669	8980	1079	210	9247	137	26,2	545
16	1184	456	4295	966	2759	9404	1287	255	8405	122	44,4	153
17	860	4444	3766	1009	1107	2630	1217	206	4505	337	167	229
18	1133	1158	2340	252	4148	1531	232	382	3261	714	317	587
19	1019	4357	2040	799	4868	1074	948	286	539	1742	124	96,7
20	1720	2532	3795	629	3337	1547	734	672	1227	943	32,5	1367
21	1697	1901	1079	753	4586	1258	896	194	646	623	76,3	4251
22	5160	1066	1495	402	6459	976	1923	652	968	1673	129	836
23	3289	421	1017	155	1995	2021	1018	893	224	1110	167	2385
24	4007	561	1903	705	1950	2868	1009	95,0	424	1009	112	3119
25	2032	696	921	639	2301	727	1003	382	736	735	1699	3220
26	4882	3648	1772	785	1095	1207	508	450	400	1207	947	3107
27	1555	1229	271	842	1571	442	1192	199	461	1362	1181	2814
28	2093	1058	1097	1946	1883	522	2367	354	45,3	96,2	135	2278
29	743	3647	1795	1305	4514	2112	813	235	1482	54,9	157	1236
30	1727		1945	2038	838	2733	271	399	3374	927	125	1603
31	559		2044		4474		580	71,8		1293		1815
Dat NP	31.	10.	27.	23.	30.	27.	1.	31.	7.	29.	15.	4.
NP	559	380	271	155	838	442	202	71,8	10,2	54,9	26,2	91,5
SP	1968	1604	2048	1199	2830	2944	927	579	1342	2207	351	1267
VP	5160	5651	4513	3578	7087	10876	2367	2073	9247	13103	1880	4251
Dat VP	22.	15.	13.	3.	5.	4.	28.	8.	15.	6.	2.	21.
Suma	61015	46526	63497	35974	87719	88305	28726	17939	40259	68421	10524	39267
Ekstrem		NP	datum		SNP	SP		SVP		VP	datum	
Vrijednost		10,2	7. 9.		259	1605		5816		13103	6. 10.	

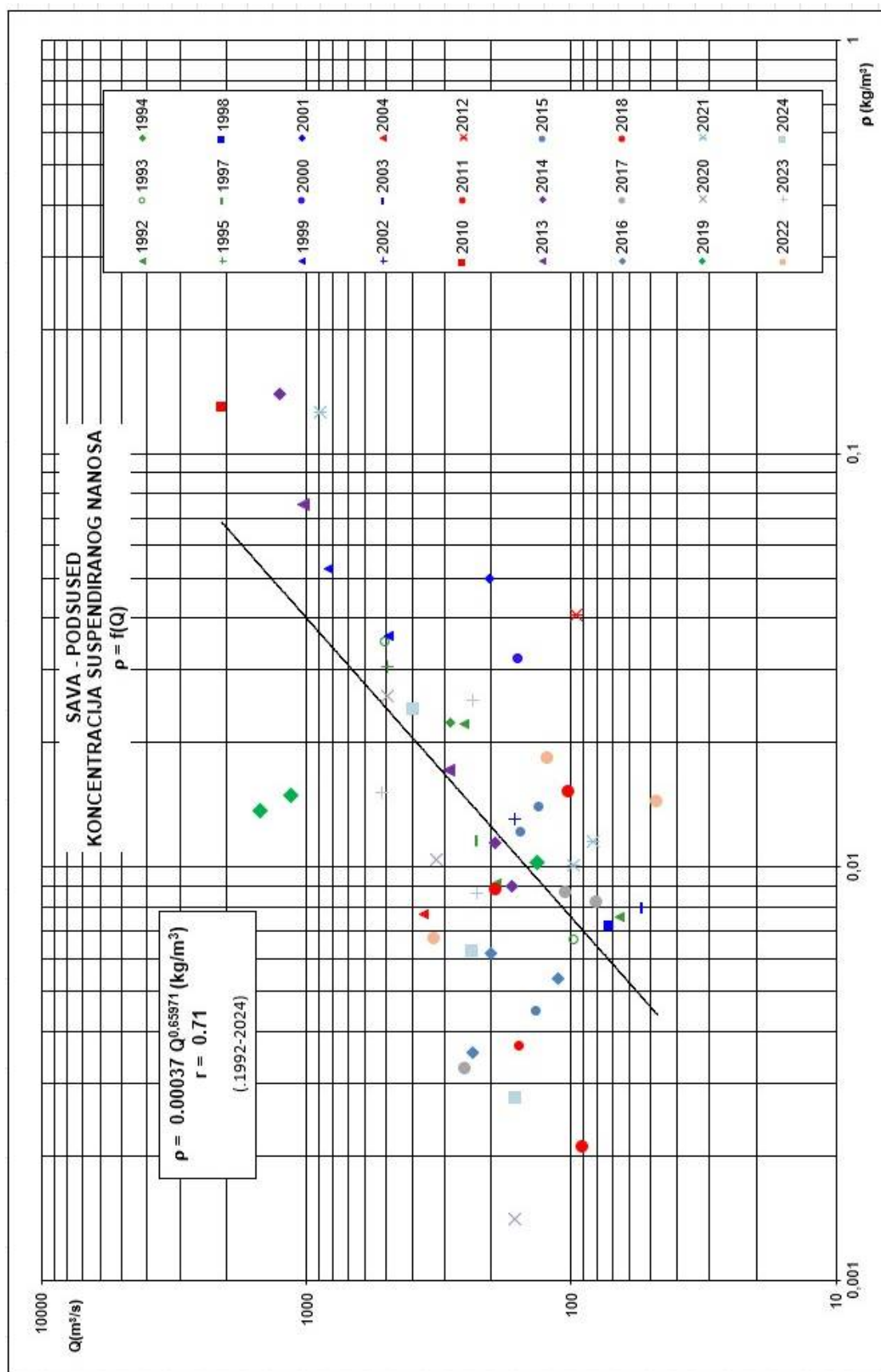
Godišnja suma: 588173

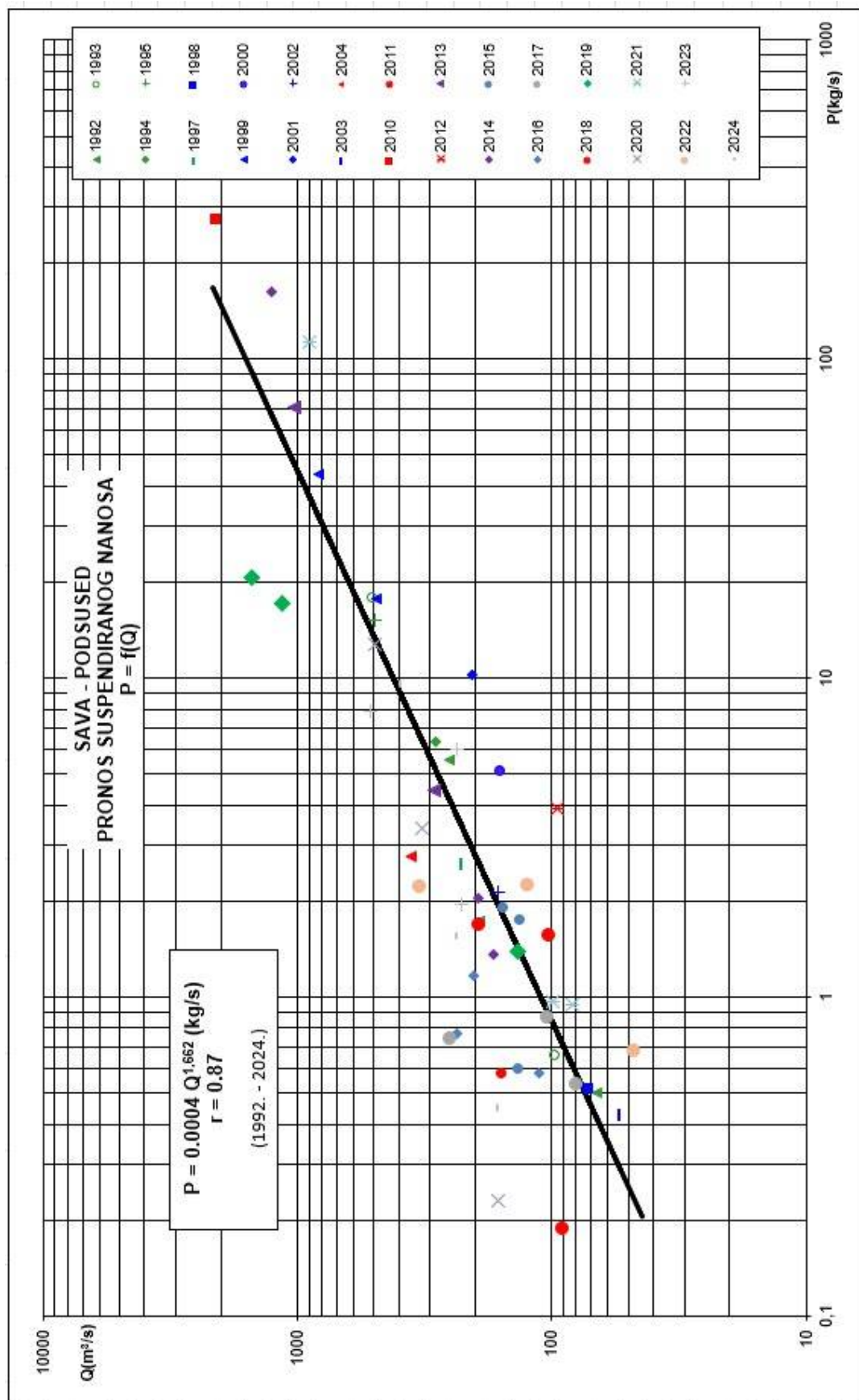


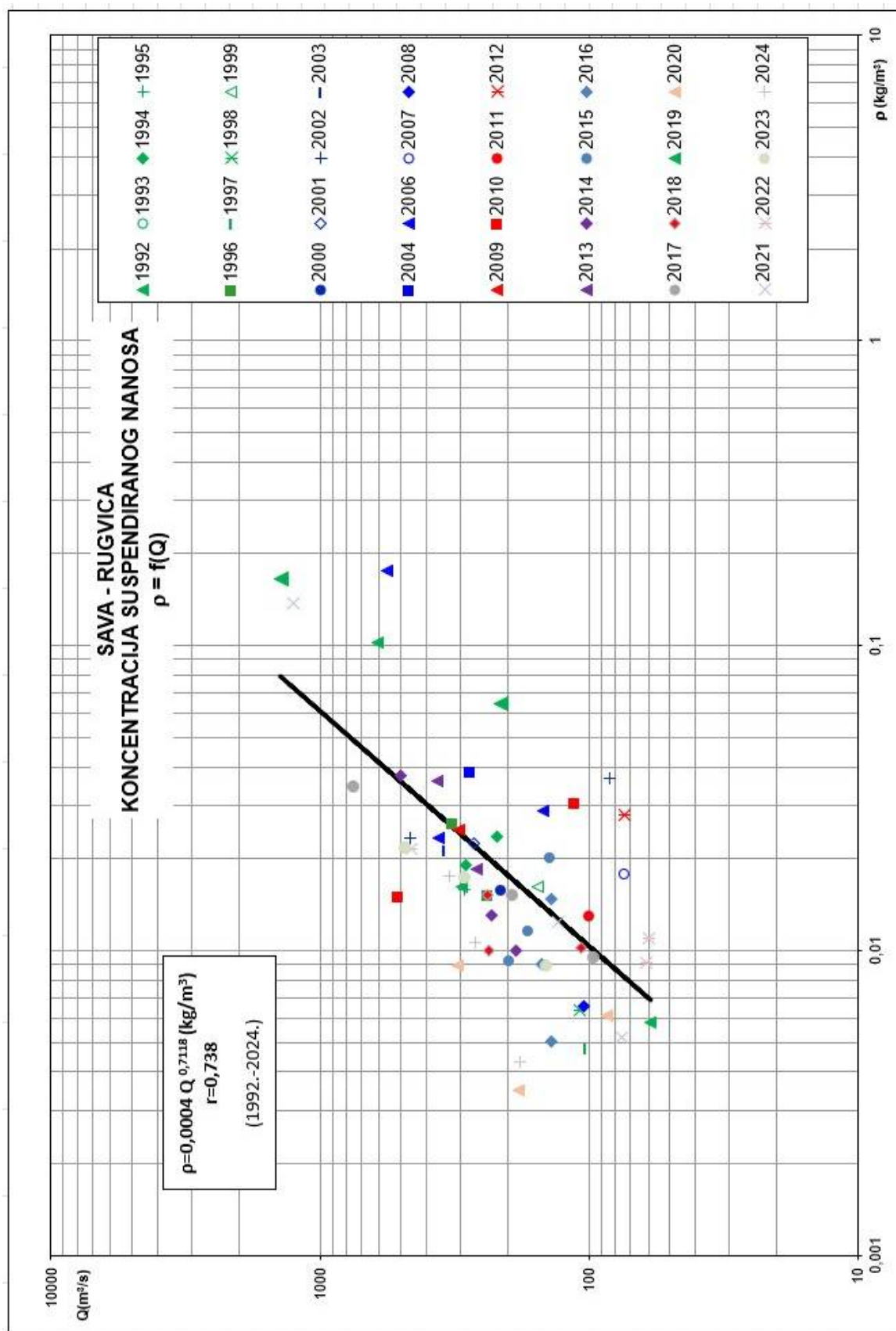


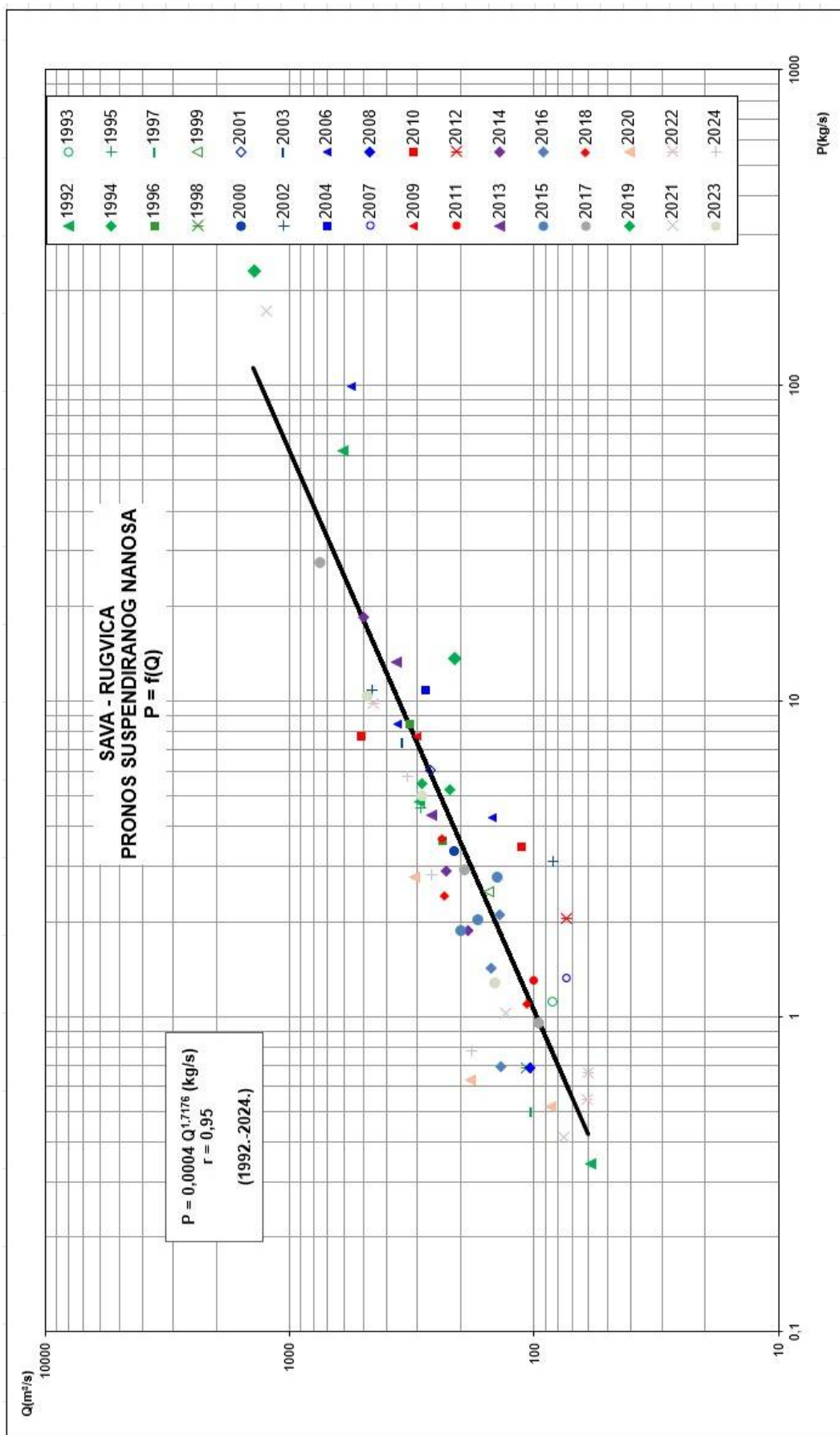


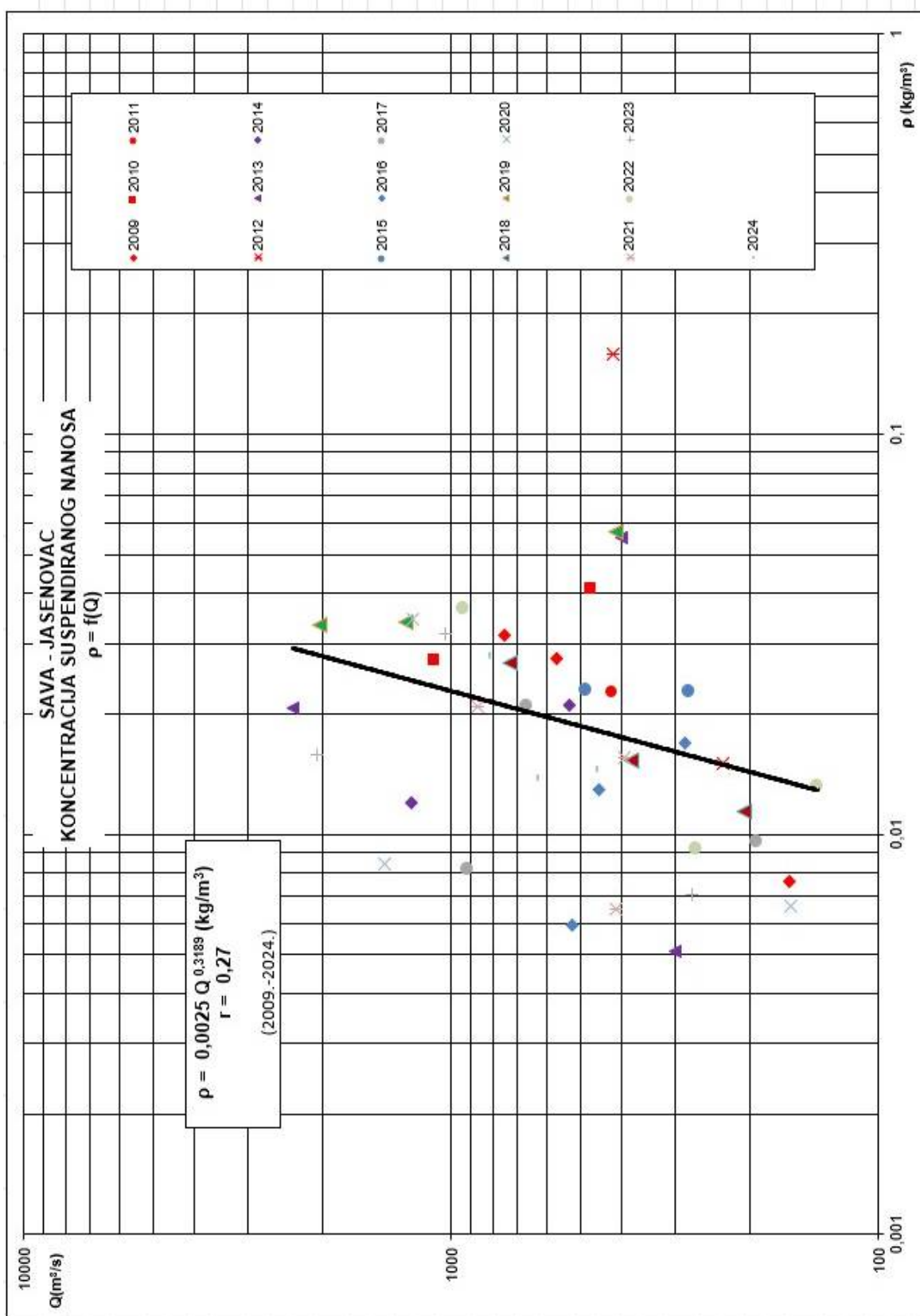


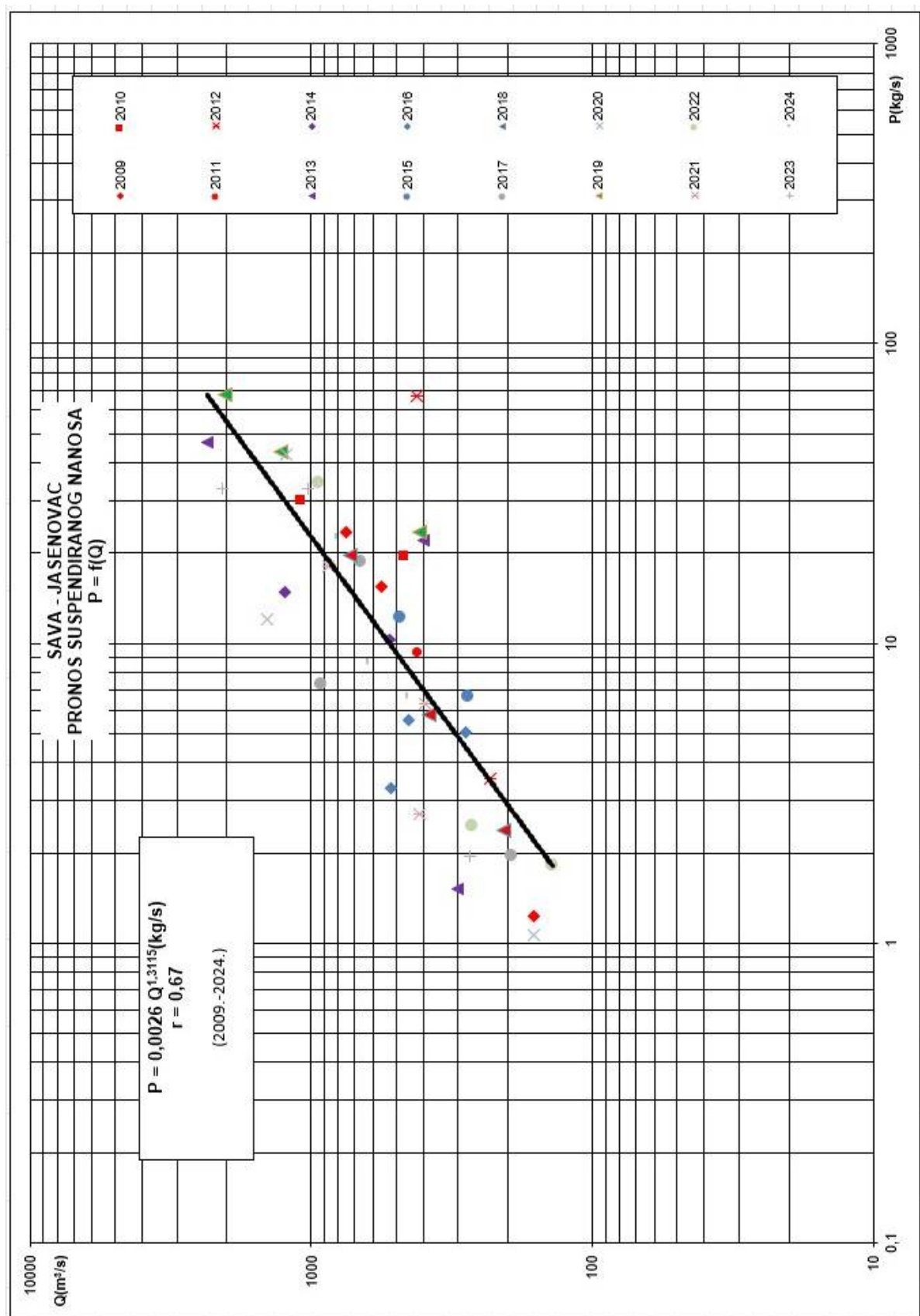


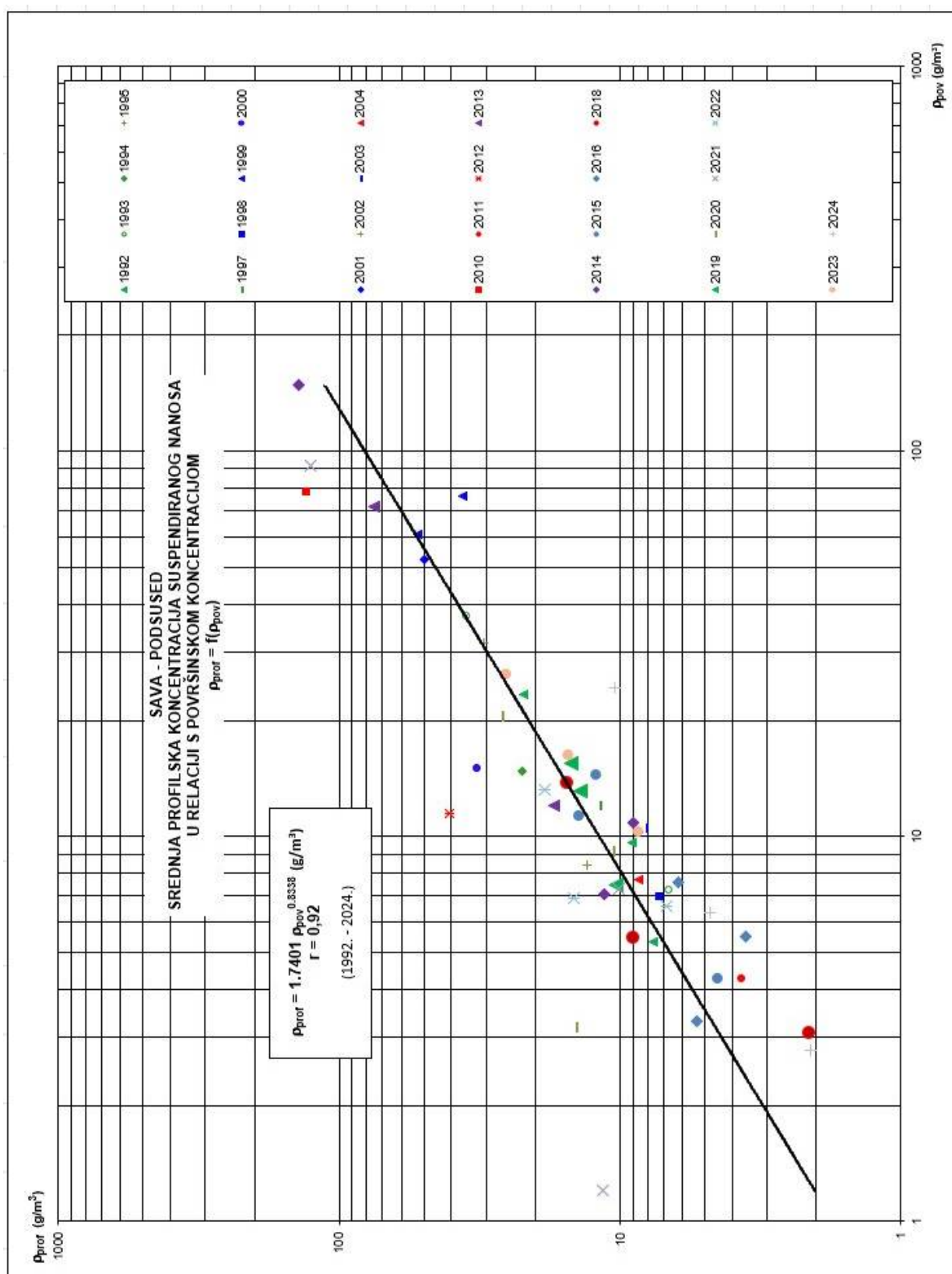


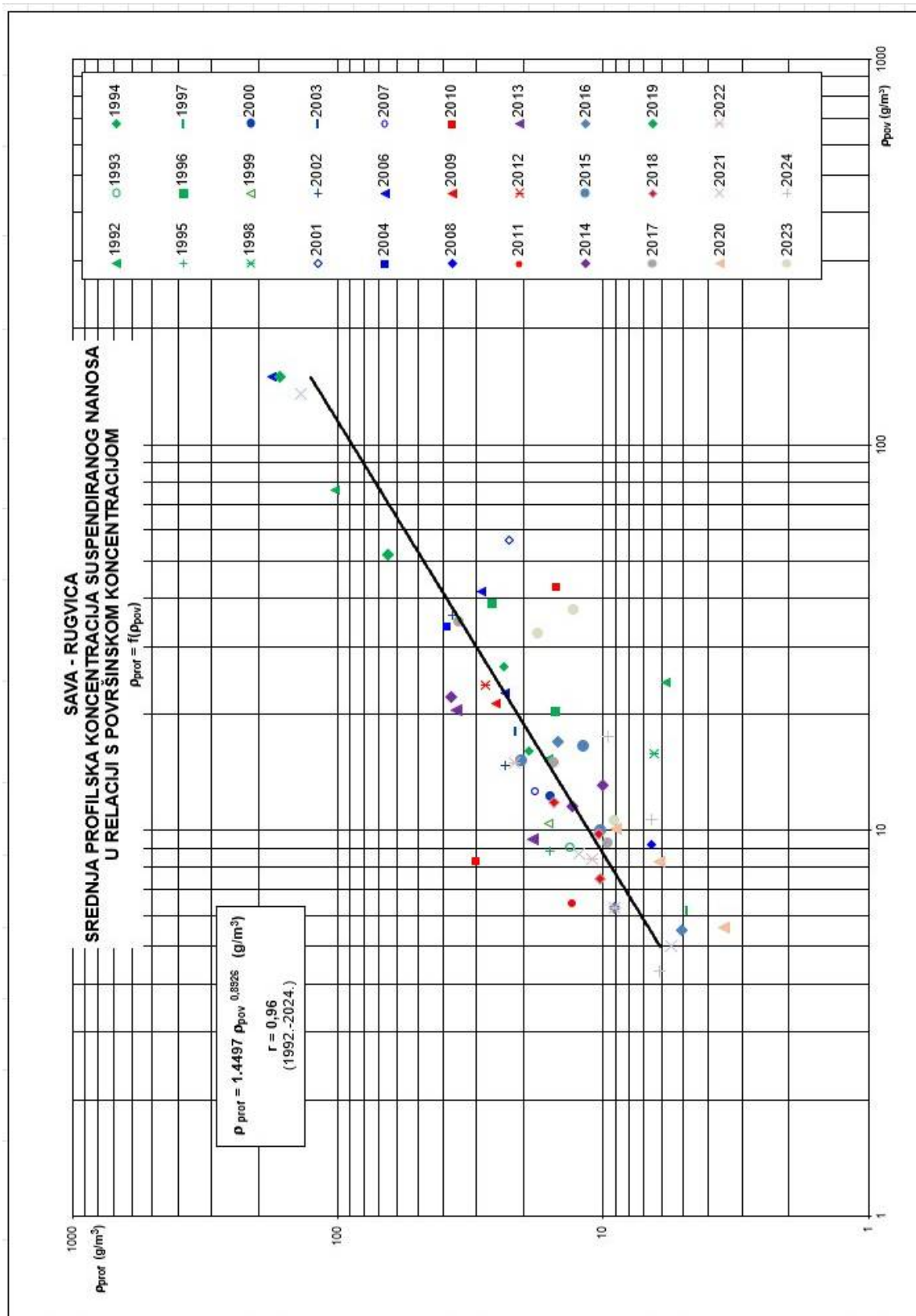


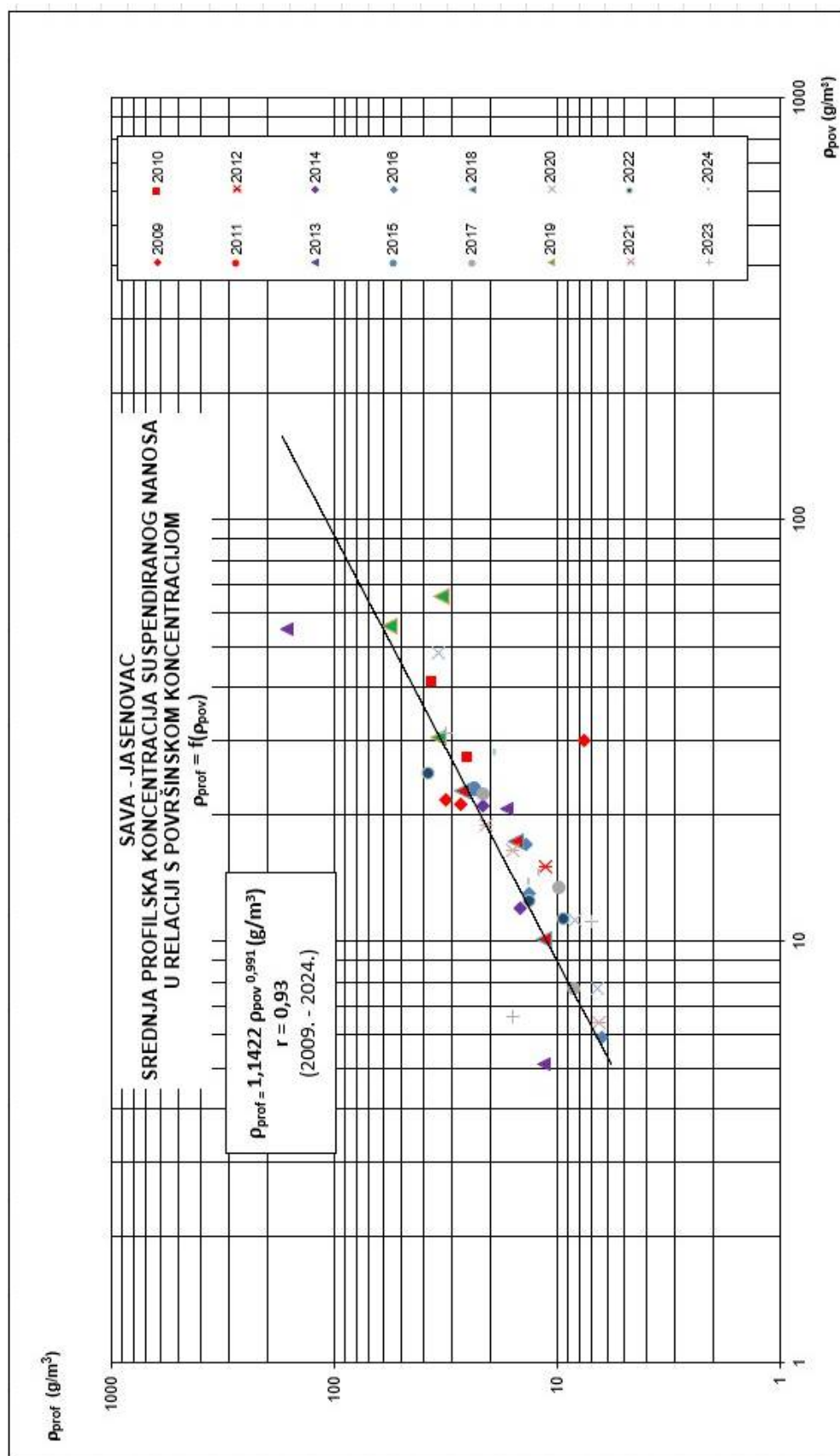


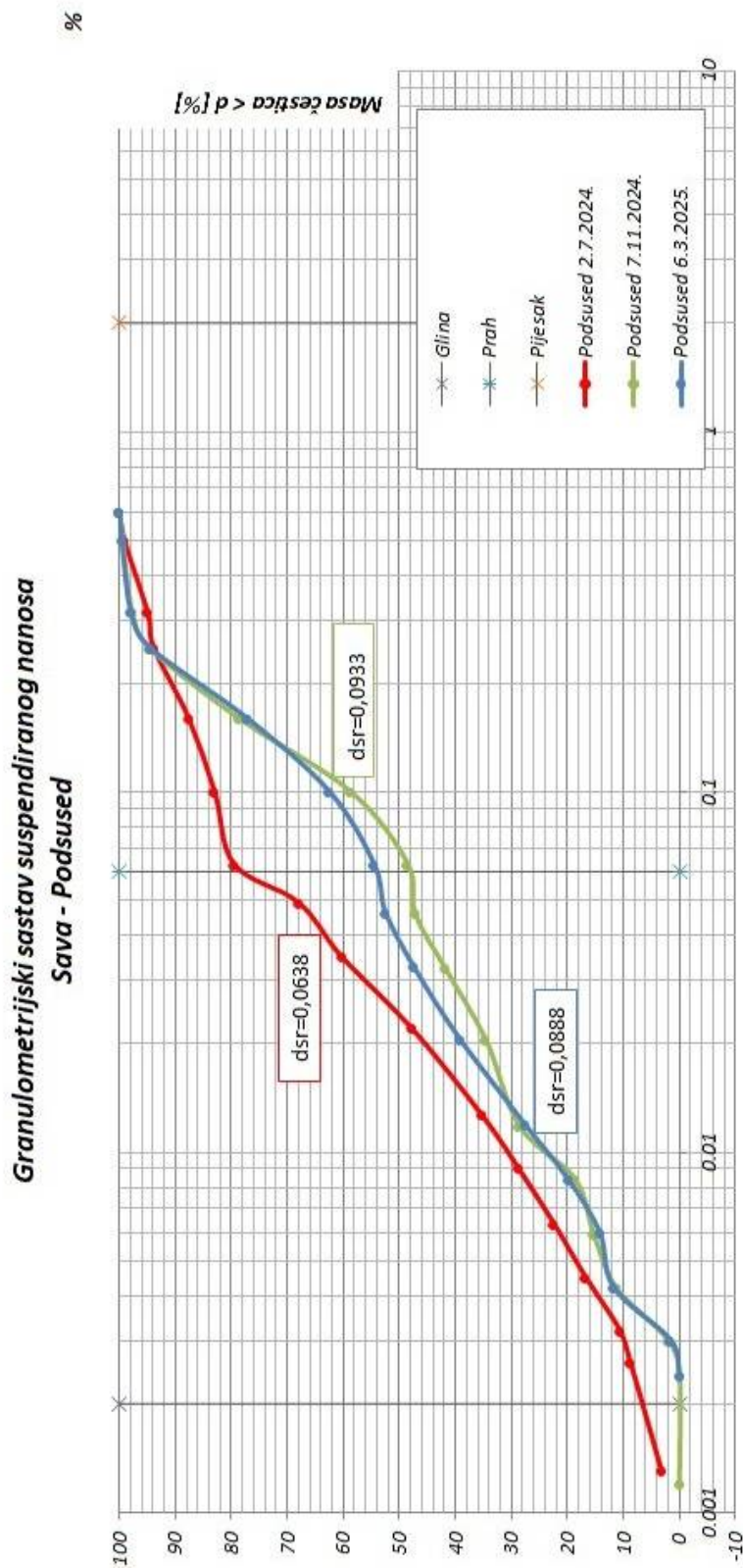






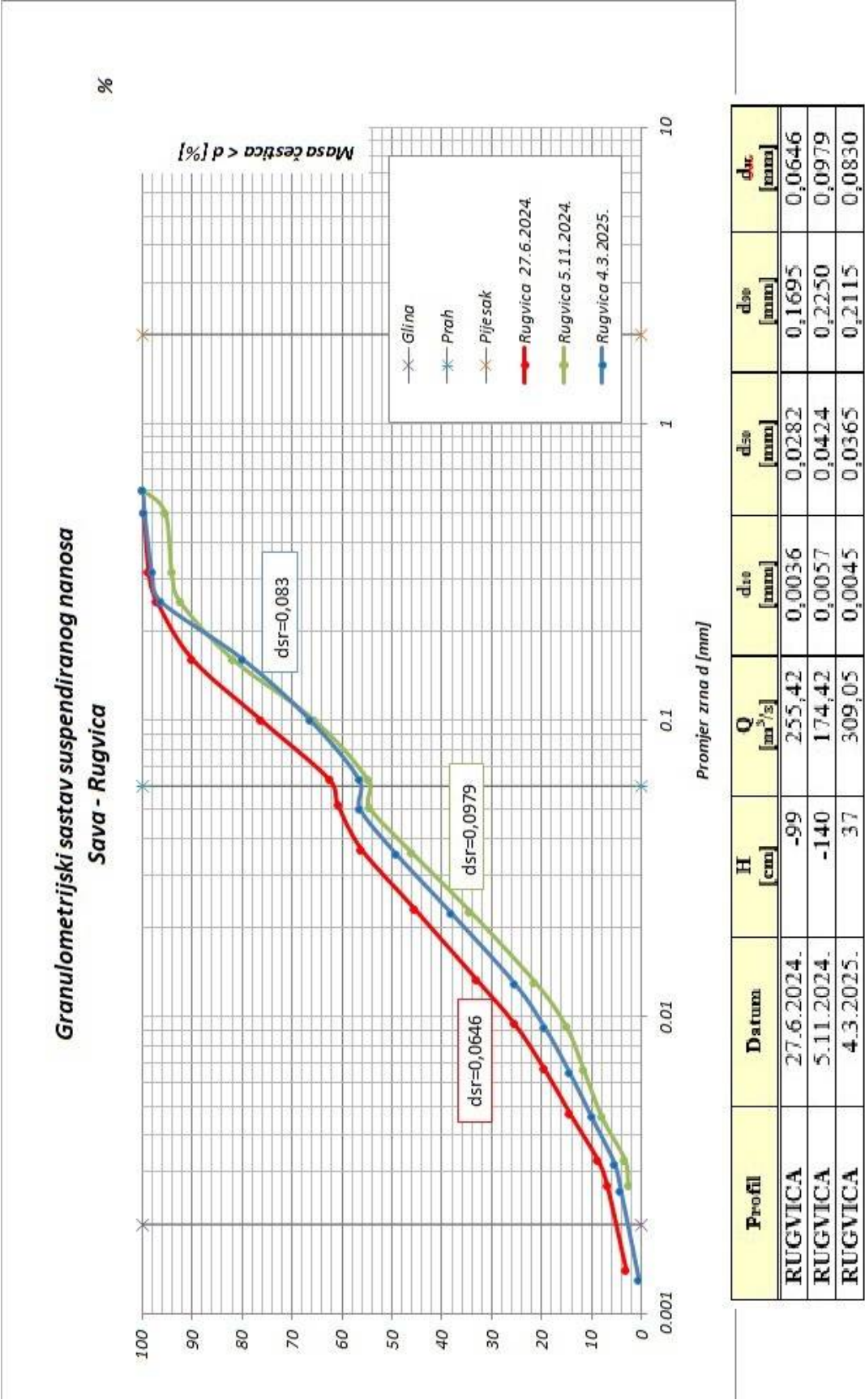


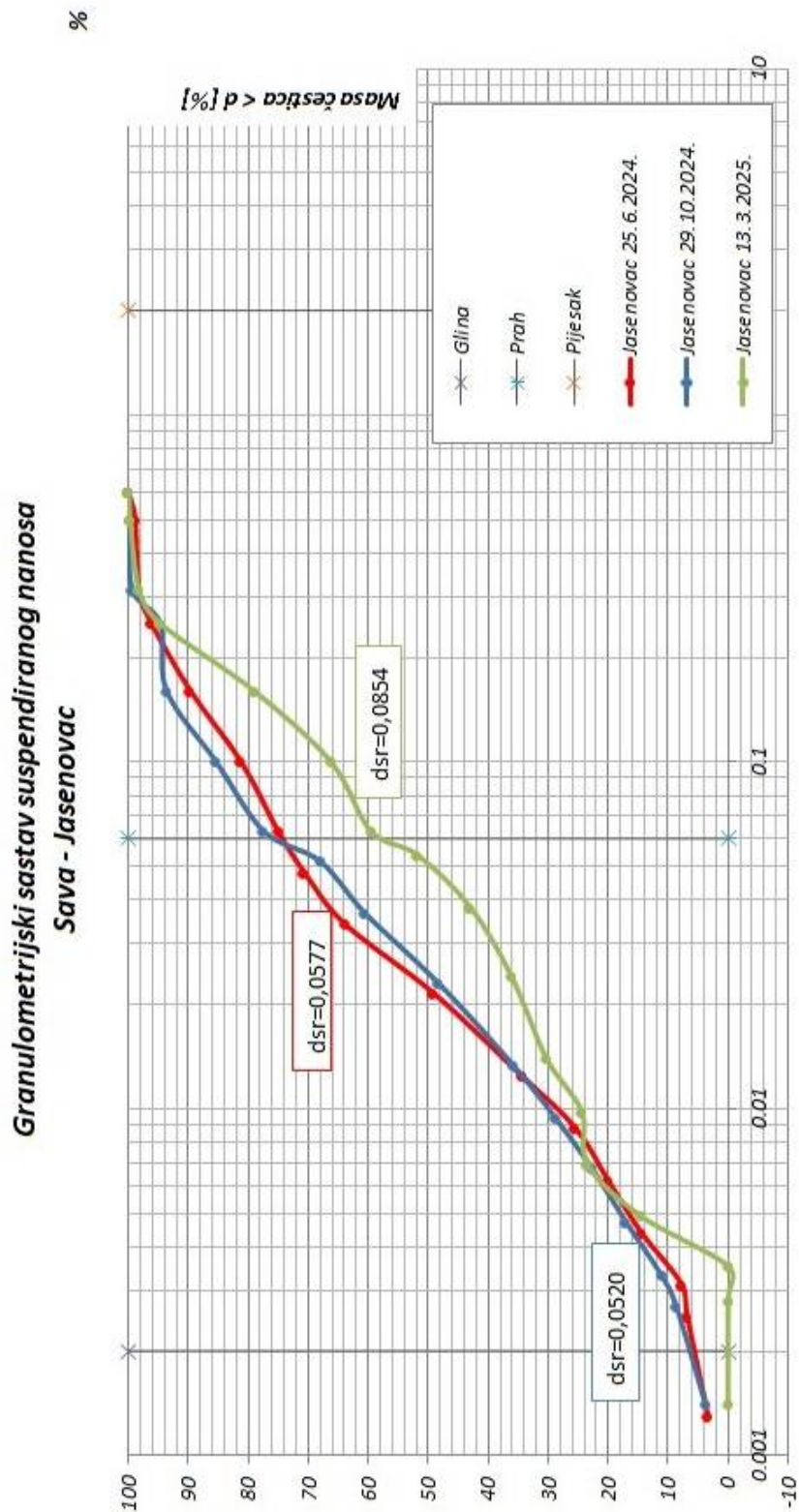




Promjer zrna d [mm]

Profil	Datuma	H [cm]	Q [m ³ /s]	d ₁₀ [mm]	d ₅₀ [mm]	d ₉₀ [mm]	d _{av} [mm]
PODSUSED	2.7.2024.	-43	399,63	0,0032	0,0246	0,1945	0,0638
PODSUSED	7.11.2024.	-174	164,88	0,0040	0,0700	0,2250	0,0933
PODSUSED	6.3.2025.	-120	241,51	0,0039	0,0385	0,2340	0,0888





Promjer zrna d [mm]

Profil	Datum	H [cm]	Q [m ³ /s]	d ₁₀ [mm]	d ₅₀ [mm]	d ₉₀ [mm]
JASENOVAC	25.6.2024.	94	438,76	0,0035	0,0225	0,1698
JASENOVAC	29.10.2024.	175	600,70	0,0031	0,0252	0,1312
JASENOVAC	13.3.2025.	268	764,72	0,0044	0,0515	0,2195

Šifra stanice: 3087				
Postaja: PODSUSED ŽIČARA				
Vodotok: SAVA				
Karakteristične godišnje vrijednosti koncentracija (g/m ³) i pronosa (t) za period 1979.-2024.				
Koncentracije suspendiranog nanosa		Vrijednosti pronosa suspendiranog nanosa		
Godina:	Srednja vrijednost:	Godina:	Srednja vrijednost:	
1979	59,5	1979	2927	
1980	53,9	1980	2532	
1981	68,7	1981	233	
1982	52,7	1982	2100	
1983	37,4	1983	1082	
1984	39,7	1984	1664	
1985	45	1985	1945	
1986	47,2	1986	2161	
1987	48,4	1987	2291	
1988	39	1988	1356	
1989	75,2	1989	2495	
1990	63,3	1990	2808	
1991	58,4	1991	2572	
1992	56,1	1992	3351	
1993	31	1993	1440	
1994	37,7	1994	1473	
1995	41,9	1995	1846	
1996	105	1996	4738	
1997	145	1997	3890	
1998	90,3	1998	4522	
1999	31,4	1999	1458	
2000	40,3	2000	2032	
2001	38,1	2001	1699	
2002	34,9	2002	1238	
2003	39,3	2003	670	
2004	32,8	2004	2037	
2005	79,4	2005	3831	
2006	167	2006	4741	
2007	93,9	2007	3087	
2008	104	2008	3746	
2009	86,7	2009	3587	
2010	111	2010	5684	
2011	14,2	2011	484	
2012	15,8	2012	1149	
2013	15,5	2013	992	
2014	25,9	2014	2312	
2015	18,4	2015	1103	
2016	21,6	2016	1327	
2017	18,6	2017	1315	
2018	14,5	2018	539	
2019	22,9	2019	1233	
2020	16,2	2020	549	
2021	13,4	2021	444	
2022	15,1	2022	423	
2023	26,9	2023	1834	
2024	15,4	2024	621	
1979-2024	50,19	1979-2024	2077	

Šifra stanice: 3096					
Postaja: RUGVICA					
Vodotok: SAVA					
Karakteristične godišnje vrijednosti koncentracija (g/m ³) i pronosa (t) za period 1979.-2024.					
Koncentracije suspendiranog nanosa			Vrijednosti pronosa suspendiranog nanosa		
Godina:	Srednja vrijednost:		Godina:	Srednja vrijednost:	
1979	50,0		1979	2119	
1980	38,2		1980	1535	
1981	36,2		1981	1020	
1982	30,6		1982	115	
1983	31,1		1983	795	
1984	28,0		1984	894	
1985	25,6		1985	920	
1986	23,3		1986	837	
1987	23,9		1987	807	
1988	19,4		1988	537	
1989	24,7		1989	767	
1990	24,9		1990	1073	
1991	24,9		1991	866	
1992	24,8		1992	1004	
1993	16,6		1993	520	
1994	20,9		1994	506	
1995	13,3		1995	438	
1996	15,6		1996		
1997	12,7		1997		
1998	14,6		1998		
1999	16,9		1999		
2000	17,5		2000	841	
2001	10,9		2001	438	
2002	9,4		2002	325	
2003	8,7		2003	175	
2004	17,0		2004		
2005	18,7		2005	619	
2006	11,7		2006		
2007	12,0		2007	393	
2008	19,2		2008	1092	
2009	13,6		2009	850	
2010	14,8		2010	904	
2011	19,9		2011	735	
2012	43,7		2012	2482	
2013	40,4		2013	2521	
2014	35,3		2014		
2015	23,0		2015	793	
2016	19,5		2016	860	
2017	13,0		2017		
2018	13,4		2018		
2019	26,7		2019	841	
2020	15,0		2020		
2021	11,7		2021		
2022	8,6		2022		
2023	20,0		2023		
2024	11,9		2024		
1979-2024	13,45		1979-2024	894,44	

Šifra stanice: 3219			
Postaja: JASENOVAC			
Vodotok: SAVA			
Karakteristične godišnje vrijednosti koncentracija (g/m ³) i pronosa (t) za period 1979.-2024.			
Koncentracije suspendiranog nanosa		Vrijednosti pronosa suspendiranog nanosa	
Godina:	Srednja vrijednost:	Godina:	Srednja vrijednost:
1979	27,4	1979	2182
1980	17,6	1980	1375
1981	18,6	1981	1326
1982	14,4	1982	875
1983	11,4	1983	632
1984	11,9	1984	817
1985	9,27	1985	645
1986	12,7	1986	894
1987	15,4	1987	1101
1988	25,8	1988	1589
1989	34,3	1989	2137
1990	44,1	1990	2597
1991		1991	
1992		1992	
1993		1993	
1994		1994	
1995		1995	
1996		1996	
1997		1997	
1998	17,1	1998	864
1999	10,4	1999	548
2000	14,1	2000	588
2001	10,2	2001	456
2002	9,61	2002	431
2003	9,51	2003	260
2004	10,4	2004	534
2005	12,5	2005	659
2006	9,1	2006	468
2007	10,3	2007	558
2008	10,9	2008	692
2009	7,46	2009	502
2010	7,97	2010	667
2011	7,79	2011	261
2012	10,1	2012	672
2013	11,4	2013	821
2014	19,9	2014	1989
2015	16,9	2015	1005
2016	19,9	2016	
2017	16,2	2017	1047
2018	17,9	2018	1205
2019	16,50	2019	1073
2020	17,50	2020	770
2021	18,80	2021	1328
2022	15,50	2022	933
2023	32,10	2023	2866
2024	27,70	2024	1605
1979-2024	16,2	1979-2024	1026

Nanos s riječnog dna - SAVA

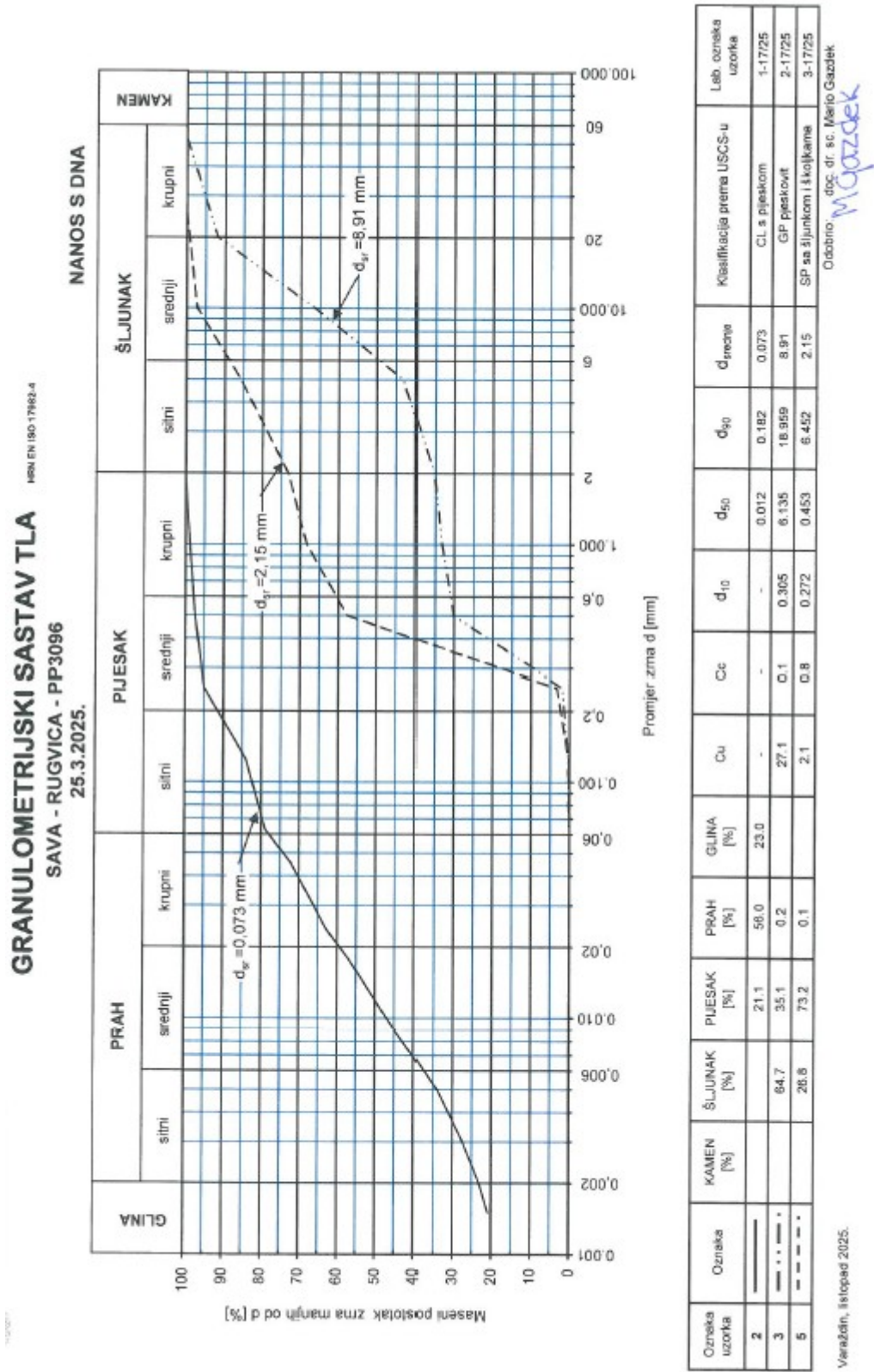
LEŽAJEK										VRSTA ISPLIVANJA									
Lokacija uzorka	Datum uzorkovanja	Cimena uzorka	P.U.	GRANULOMETRIČKOG SASTAVA								KOEFICIJENTI		Direktno miksiranje na blatu	d ₇₀	d ₅₀	d ₃₀	d _{max}	Klasifikacija prema USCS-u
				Kamen	Šljunka	Pijesak	Prati	Ostalo	Jednolični	Zastupljenost	C _{d(1)}	C _{d(2)}							
				[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	
1		2		25.2	19.1	33.3	18.4	-	-	-	-	27.1 x 12.9 x 12.0	-	0.049	0.853	2.496		CL sa šljunkom i pijeskom	
2		3										1.8 x 0.8 x 0.4	-	0.038	0.170	0.875		CL pijeskovita	
3	S.A.V.A. - JASENOVAC : PP3219	5		3.2	79.8	10.7	6.4	29.3	13.6	13.6	13.6	13.2 x 5.9 x 7.4	0.038	0.204	0.495	0.454		SC sa šljunkom	
4		7		30.2	89.7	0.1		4.9	6.7	6.7	6.7	1.8 x 8.5 x 6.6	0.313	1.172	4.180	2.802		SP šljunkoviti sa šljunkom	
5		8		4.5	94.4	52.6	28.4					12.0 x 18.0 x 8.5		0.007	0.624	0.381		CL	
6		2			21.1	96.0	23.0					1.9 x 1.5 x 1.5	-	0.012	0.182	0.673		CL s pijeskom	
7		3		64.7	35.1	0.2		27.1	0.1	0.1	0.1	52.0 x 30.5 x 21.3	0.305	6.135	18.556	8.909		GP pještavovit	
8	S.A.V.A. - RUCICA : PP3096	5		20.8	73.2	0.1		2.1	0.8	0.8	0.8	25.1 x 19.8 x 9.8	0.272	0.453	0.452	2.158		SP sa šljunkom i šljunkom	
9		7		0.2	99.7	0.1		1.5	0.9	0.9	0.9	5.3 x 4.0 x 1.2	0.283	0.358	0.409	0.405		SP	
10		8		0.1	99.3	0.6		2.2	0.9	0.9	0.9	2.3 x 1.8 x 1.6	0.144	0.282	0.418	0.399		SP	

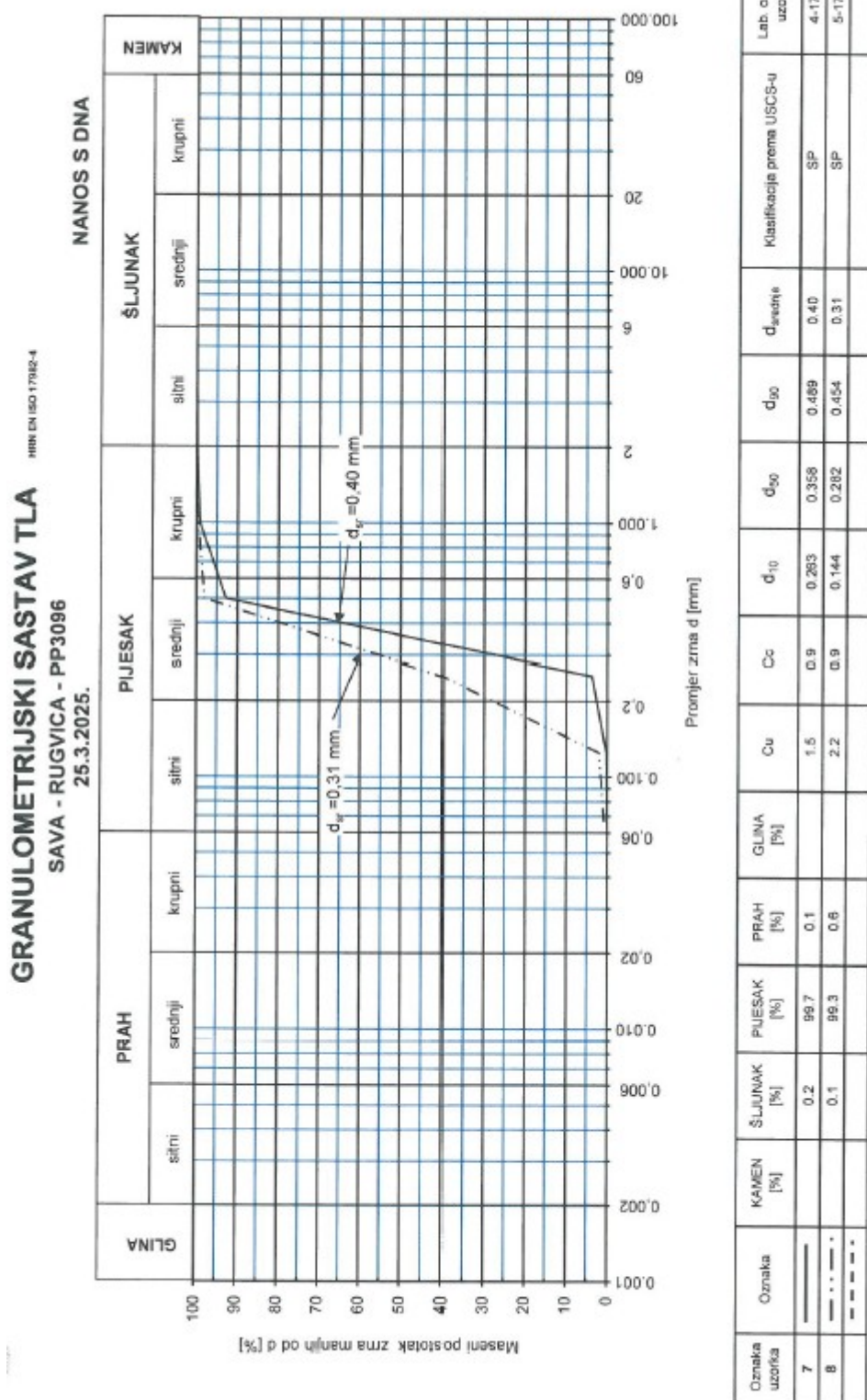
Address: 602 St. W. Mayo Clinic

M. Gazdek
Verebűlen, Budapest, 2022.

Heparinmedien: 4000 (H4)
 Formalein: 1000 (F1)
 Formalin: 1000 (F1)
 Formalin: 1000 (F1)

cannot contact your doctor.

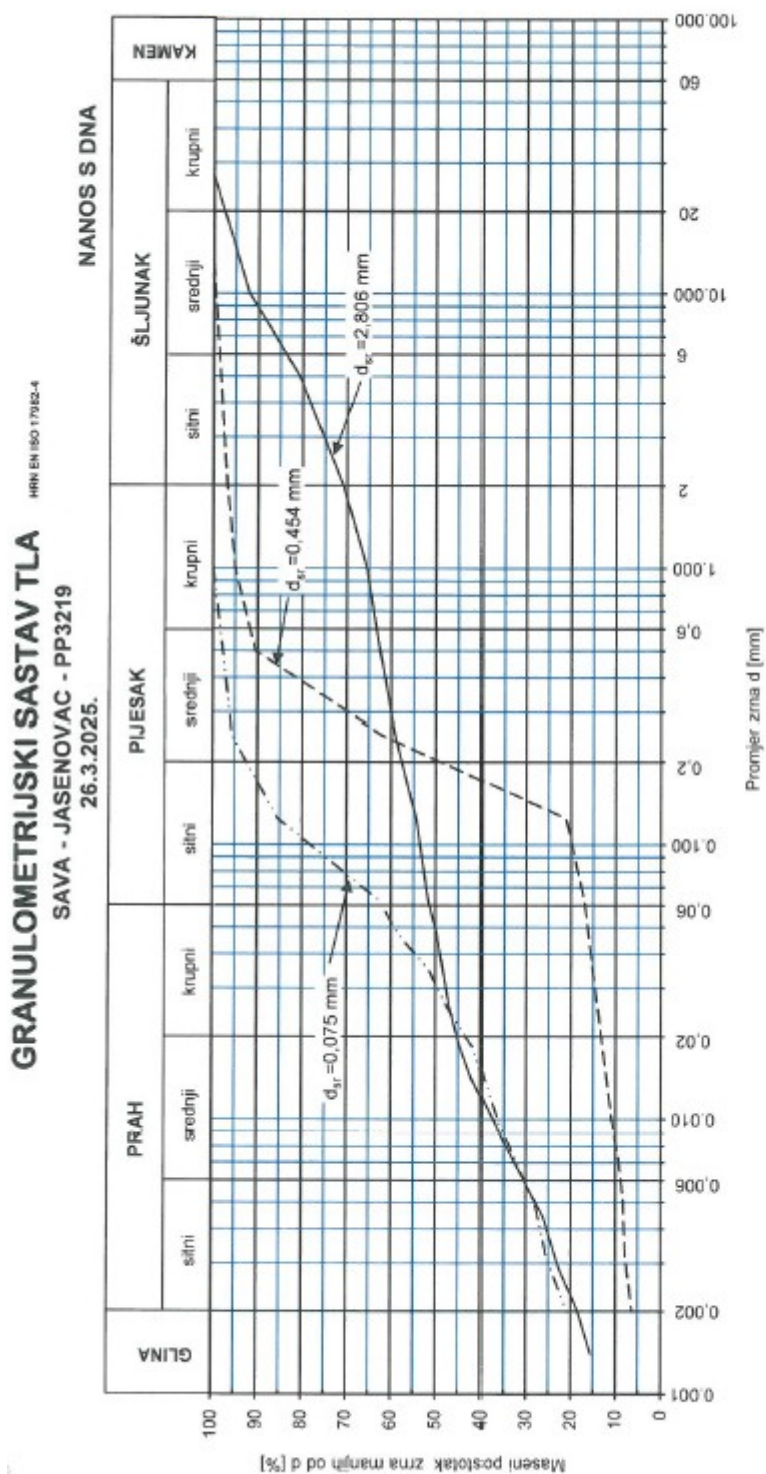




Varaždin, listopad 2025.

Doc. nr. 8c. Mario Gazdek

Magazdek

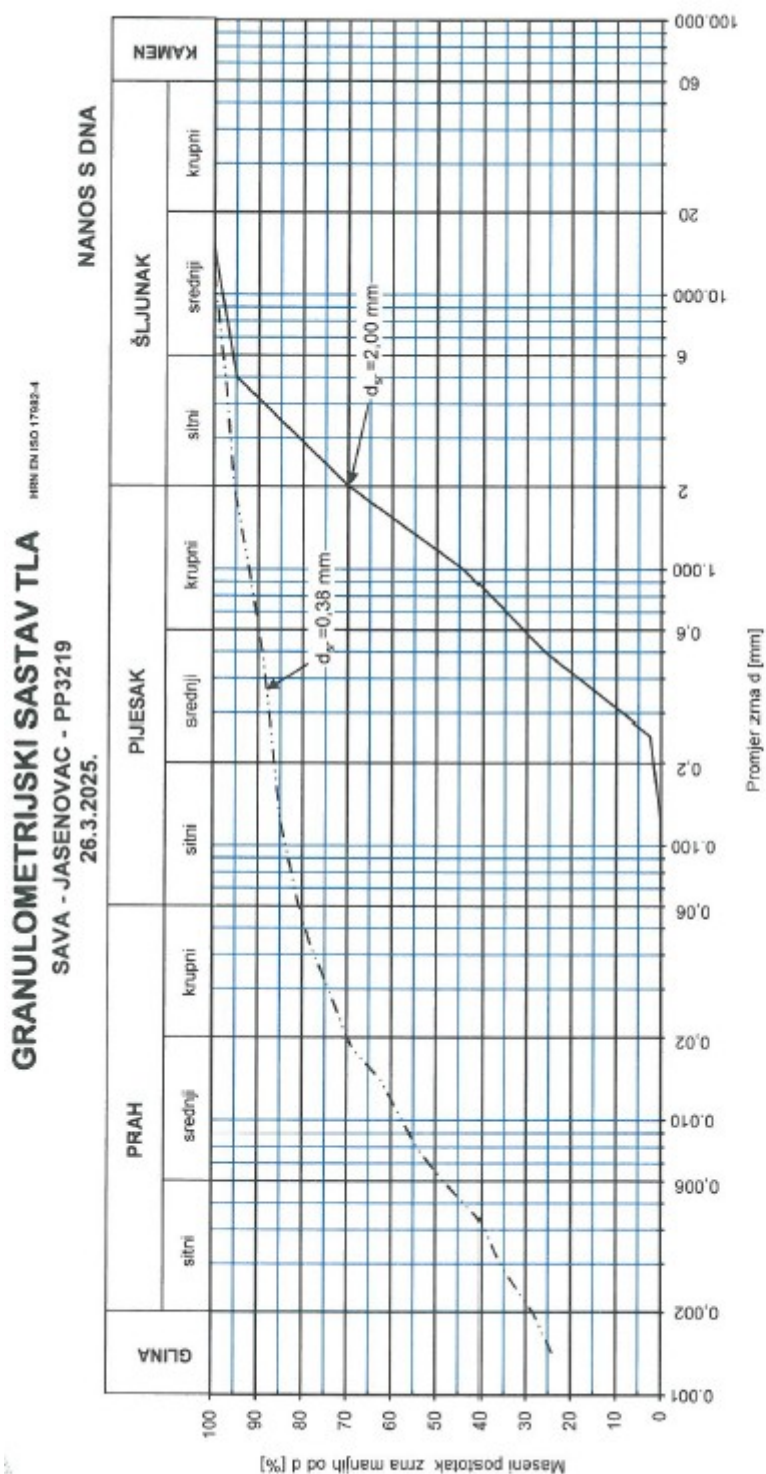


Oznaka uzorka	Oznaka	KAMEN [%]	ŠLJUNAK [%]	PIJESAK [%]	PRAH [%]	GLINA [%]	Cu	Cc	d ₁₀	d ₅₀	d ₉₀	Klasifikacija prema USCS-u	Lab. oznaka uzorka
2	—		29,2	19,1	33,3	18,4	-	-	-	0,049	0,853	CL sa šljunkom i pijeskom	B-17/25
3	—			37,2	42,0	20,8	-	-	-	0,031	0,170	CL pjeskovita	B-17/25
5	—		3,2	79,8	10,7	6,4	20,3	10,6	0,008	0,204	0,495	SC sa školjama	B-17/25

Odabrio: doc. dr. sc. Mario Gazdek

McGazdek

Varaždin, listopad 2025.



Oznaka uzorka	KAMEN [%]	ŠLJUNAK [%]	PUESAK [%]	PIRAH [%]	GLINA [%]	Cu	Cc	d ₁₀	d ₅₀	d ₉₀	d _{max} ite	Klasifikacija prema USCS-u	Lab. oznaka uzorka
7	—	30.2	59.7	0.1	—	4.9	0.7	0.313	1.172	4.180	2.00	SP Sjajunkviti sa školjkama	9-17/25
8	—	4.5	14.4	52.6	28.4	—	—	—	0.007	0.624	0.36	CL	10-17/25

Odobrio: doc. dr. sc. Mario Gazdek

Veraždin, listopad 2025.

Tablični prikaz prolaska kroz sito prilikom sijanja

	2		3		5		7		8	
	Promjer zrna [mm]	Prolaznost [%]	Promjer zrna [mm]	Prolaznost [%]	Promjer zrna [mm]	Prolaznost [%]	Promjer zrna [mm]	Prolaznost [%]	Promjer zrna [mm]	Prolaznost [%]
SAVA_RUGVICA_PP3096_25.3.2025.			52,0	100,00						
			20,0	91,98	25,5	100,00				
			10,0	66,36	10,0	97,26				
			5,0	43,15	5,0	85,78	5,3	100,00		
	1,9	100,00	2,0	35,30	2,0	73,22	2,0	99,82	2,2	100,00
	1,0	98,77	1,0	33,22	1,0	68,32	1,0	99,17	1,0	99,56
	0,5	97,36	0,5	30,12	0,5	57,69	0,5	92,79	0,5	98,00
	0,25	95,08	0,25	1,87	0,25	3,32	0,25	3,72	0,25	40,09
	0,125	84,01	0,125	0,31	0,125	0,19	0,125	0,22	0,125	2,10
	0,063	78,91	0,0630	0,17	0,0630	0,06	0,0630	0,08	0,0630	0,63
	0,0453	72,09								
	0,0329	67,49								
	0,0239	62,88								
	0,0175	56,74								
	0,0095	46,00								
	0,0069	39,97								
	0,005	34,05								
	0,0032	28,14								
	0,0020	23,00								
	0,0015	20,82								
SAVA_JASENOVAC_26.3.2025_PP3219										
	27,1	100,00								
	10,0	91,98			13,2	100,00	15,0	100,00	12,0	100,00
	5,0	80,70			5,0	98,32	5	94,91	5	97,46
	2,0	70,84			2,0	96,78	2	69,81	2	95,50
	1,0	65,55	1,0	100,00	1,0	95,10	1	44,12	1	92,04
	0,5	62,47	0,5	97,67	0,5	90,42	0,5	25,96	0,5	89,04
	0,25	59,12	0,25	95,71	0,25	62,13	0,25	2,36	0,25	86,97
	0,125	54,45	0,125	85,51	0,125	21,13	0,125	0,11	0,125	85,01
	0,0630	51,72	0,0630	62,79	0,0630	17,03	0,0630	0,08	0,0630	81,08
	0,0481	49,81	0,0474	58,45	0,0513	16,36			0,0448	78,46
	0,0351	48,37	0,0349	51,49	0,0368	15,27			0,0334	75,28
	0,0256	46,92	0,0253	47,31	0,0264	14,18			0,0248	72,10
	0,0189	44,75	0,0184	41,74	0,0189	13,09			0,0184	68,92
	0,0140	41,86	0,0098	36,22	0,01	10,92			0,0141	62,56
	0,0081	34,69	0,0070	32,14	0,0072	9,34			0,0079	54,11
	0,0060	30,40	0,0050	28,11	0,0051	8,29			0,0059	47,83
	0,0044	26,12	0,0032	25,53	0,0032	7,85			0,0044	40,52
	0,0029	22,64	0,0020	20,80	0,002	6,40			0,0029	35,38
	0,0020	18,40	0,0015	18,89	0,0015	5,77			0,0020	28,40
	0,0014	15,58							0,0014	23,92