**Анализа хидролошке ситуације на главним сливовима на територији Републике Србије у периоду 2012. – август 2013. године**

За анализу хидролошке ситуације у периоду 2012. – август 2013. године коришћени су подаци са хидролошких станица на Дунаву, Тиси, Сави и Великој Морави. Избор је учињен са циљем да се добије слика о хидролошкој ситуацији на свим већим рекама које највеће количине воде добијају са различитих географских региона (Централна Европа и Алпи, Карпати и Балканско полуострво).

Подаци који су коришћени за хидролошку анализу су: историјски подаци за укупан период мерења закључно са 2012. годином и до августа за 2013. годину (подаци за 2013. годину су прелиминарни и радног су карактера до објављивања хидролошког годишњака за 2013. годину).

**Река Дунав**

**а) Хидролошка станица Бездан**

На хидрограму на слици Д1., приказани су осмотрени и карактеристични протоци Дунава у профилу хидролошке станице Бездан.

Слика Д1. Упоредни хидрограм екстремних, средњих и годишњих протока за реку Дунав у профилу Бездан

На основу хидрограма приказаних на слици Д1. и податaка о протоцима код хидролошке станице Бездан измерених у **2012**. години, може се поуздано тврдити да се ради **о неповољној хидролошкој години**, јер су протоци били углавном испод просечних вредности, уз напомену да су појединим деловима године (друга половина маја 2012) приближавали анвелопи минималних протока. Најмањи протоци су забележени у трећој декади августа, када је забележен минимални годишњи проток, који је износио је Qmin,god =1310 m3/s. Хидролошка ситуација се мало поправила у другој половини децембра 2012. године.

Почетком 2013. године дошло до даљег побољшања хидролошке ситуације, да би се, почетком фебруара, протоци приближили, па чак краткотрајно и превазишли анвелопу масималних протока. Након тога протоци су се углавном кретали изнад просечних вредности. Током прве половине јуна, услед наглих и изузетно великих пораста протока на горњем и средњем сливу Дунава, које је било последица вишедневних и интезивних падавина, забележен је нагли пораст протока. Током периода од 12. јуна до 15. јуна, када је регистрован врх водног таласа, протоци су превазишли максималну анвелопу. **Максимални проток забележен је 15. јуна и износио је Qmax=8340 m3/s**. Након достизања максимума, протоци су имали тенденцију наглог опадања. Пошто се максимални проток приближио апсолутном историјском максимуму - **Qmax=8360 m3/s,** забележеног 24.06.1965. године, извршена је додатна статистичка анализа. Kонстатовано је да је максимални проток на деоници Дунава од Бездана до Богојева био у рангу протока обезбеђености од 1%, односно повратног периода од 100 година.

Да би се што тачније утврдила генеза порaста протока у јуну, формиран је упоредни хидрограм за хидролошке станице Бездан, Богојево и Смедерево на Дунаву, Сента на Тиси и Сремска Митровица на Сави (слика Д2). Може се закључити да су већи порасти забележени на Дунаву, а стагнација и мање опадање на Тиси и Сави. Као последица стагнације и мањег опадања на Тиси и Сави у периоду већих пораста протока на горњем току Дунава кроз нашу земљу, није било веће опасности од поплава, односно на безбедност људи и имовине на деоници Дунава низводно од улива Тисе и Саве.

Слика Д2. Упоредни хидрограм за реке Дунав, Тиса и Сава, период: јануар – јул 2013. године

Са циљем добијања додатних информација и због потврђивања претходних навода извршено је поређење укупно протеклих вода (сумарне криве запремине средњемесечних протока - слика Д3.), из којех можемо закључити да је **2102. година била већим делом око или испод просечних вредности протока, док је 2013. година изнад, а у току јуна и јула значајно изнад вишегодишњих просечних вредности**.

Слика Д3. Сумарне криве запремине протока у профилу Бездан

**б) Хидролошка станица Смедерево**

За деоницу тока Дунава, низводно од улива Саве, анализирани су подаци за хидролошку станицу Смедерево, а осмотрени и карактеристични подаци приказани су на хидрограму на слици Д4.

Слика Д4. Упоредни хидрограми екстремних, средњих и годишњих протока за реку Дунав у профилу Смедерево

Анализом дијаграма на слици Д4. може се констатовати да је хидролошка ситуација на хидролошкој станици Смедерево током 2012. године била **још неповољнија него на хидролошкој станици Бездан,** јер су протоци током готово целе године били испод просечних вредности. Вредности протока су само повремено превазилазиле просечне вредности. **Минимални годишњи проток забележен је 28. августа 2012. године и износио је Qmin,god = 2050 m3/s.**  До побољшање хидролошке ситуције дошло је тек средином децембра.

Почетком 2013. године, дошло је до даљег пораста протока, а највећи протоци су забележени средином априла и средином јуна 2013. године. У априлу, услед већих пораста водостаја на горњем и средњем сливу Саве и пропагације таласа великих вода, максимални проток је забележен 12. априла и износио је Qmax = 11040 m3/s. У јуну, као резулатат пропагације таласа великих вода формираних на горњем току Дунава, максимални проток забележен је 18. јуна и износио је Qmax = 10440 m3/s.

Коначан закључак се може извести и на основу увида у сумарне криве запремине средњемесечних протока (слика Д5.) код којих се уочава извесна разлика у односу на хидролошку ситуацију на хидролошкој станици Бездан.

Слика Д5. Сумарне криве запремине протока у профилу Смедерево

Наиме, док су на хидролошкој станици Бездан почетком 2012. године сумарне криве протока биле нешто изнад просечних вишегодишњих, а после тога испод просечних, код хидролошке станице Смедерево током целе 2012. године су биле знатно испод просечних вредности, тако да се може закључити да је **2012. година била знатно сушнија од вишегодишњег просека, а самим тиме и хидролошки неповољна година**. График за период до августа 2013. година указује на то да ће, према досадашњем тренду, текућа година бити воднија од вишегодишњег просека.

**Река Тиса**

**а) Хидролошка станица Сента**

На слици Д6. приказани су хидрограми реке Тисе за период 2012. – август 2013. године у профилу хидролошке станице Сента са одговарајућим анвелопама и вишегодишњим просеком протока.

Слика Д6. Упоредни хидрограм екстремних, средњих и годишњих протока за реку Тису у профилу Сента

На основу хидрограма приказаних на слици Д6. и податaка о протоцима код хидролошке станице Сента измерених у **2012**. години, може се поуздано тврдити да се ради **о неповољној хидролошкој години**, јер су протоци били испод просечних вредности, уз мање одступање током јуна 2012 када су се приближавали и благо превазишли линију вишегодишњих просека. Најмањи проток је забележен 27. Августа и износио је Qmin,god=120 m3/s. Хидролошка ситуација се мало поправила почетком 2013. године, када су се протоци кретали између минималних и просечних вишегодишњих вредности. До пораста протока дошло је крајем јануара, а нарочито средином марта, када је дошло до наглог пораста протока изнад вишегодишњег просека. Пораст се наставио до средине априла када је забележен највећи проток до сада у 2013. Години, 19. априла и износио је Qmax,god = 2450 m3/s. Затим су протоци прешли у опадање, да би се у периоду од средине маја до краја јула кретали између минималних и просечних вишегодишњих вредности достигавши анвелопу минималних протока почетком августа.

За потврду претходних навода извршено је поређење сумарних крива запремине средњемесечнег протока приказаних на слици Д7.

Слика Д7. Сумарне криве запремине протока за реку Тису у профилу Сента

Са дијаграма на слици Д7. може се закључити да је сумарна крива запремине протока за 2012. годину знатно испод вишегодишњег просека, као и прва три месеца 2013. године, а затим је крива за 2013. годину нешто изнад криве запремине вишегодишњих просека.

**Река Сава**

**а) Хидролошка станица Сремска Митровица**

На слици Д8. приказани су хидрограми Саве за период 2012 – јул 2013. године у профилу хидролошке станице Сремска Митровица са одговарајућим анвелопама и вишегодишњим просеком протока.



Слика Д8. Упоредни хидрограм екстремних, средњих и годишњих протока за реку Саву у профилу Сремска Митровица.

На основу хидрограма приказаних на слици Д8. може се констатовати да су се током 2012. године и све до краја октобра протоци кретали између минималних и просечних вишегодишњих, са изузетком друге половине маја када су превазишли вишегодишњи просек. У новембру и децембру протоци су варирали око вишегодишњег просека. **Минимални проток у 2012. години забележен је 30. септембра и износио је Qmin, god = 272 m3/s,** што је близу историјски забележеног минималног протока од **194 m3/s** забележеног 5. октобра 1946. године.

У првој половини јануара 2013. године протоци су и даље били око вишегодишњег просека после чега је дошло до пораста протока изнад вишегодишњег просека, где су се протоци задржали све до друге половине јуна, а затим су опали испод криве вишегодишњих просека приближивши се анвелопи минималних протока.

На основу дијаграма сумарних кривих запремине протекле воде (слика Д9.) може се констатовати да је 2012. година била знатно мање водна у односу на вишегодишњи просек, док је 2013. воднија у односу на вишегодишњи просек.

Слика Д9. Сумарне криве запремине протока за реку Саву у профилу Сремска Митровица

Пошто се минимални проток у 2012. години приближио апсолутном историјском минимуму извршена је додатна статистичка анализа (слика Д10.).



Слика Д10. Статистичка анализа средњих месечних протока у профилу Сремска Митровица

Према статистичкој анализи средњих месечних протока може се констатовати да су се протоци у јануару и фебруару 2012. године приближили протоцима обезбеђености 95%, што у домену малих вода одговара повратном периоду од 20 година. Протоци мале обезбеђености (између 80% и 95%) јавили су се и у јулу и августу.

**Река Велика Морава**

**а) Хидролошка станица Љубичевски Мост**

На слици Д11. приказани су хидрограми Велике Мораве за период 2012 – јул 2013. год. у профилу хидролошке станице Љубичевски Мост са одговарајућим анвелопама и вишегодишњим просеком.

 Слика Д11. Упоредни хидрограм екстремних, средњих и годишњих протока за реку Велику Мораву у профилу Љубичевски Мост.

Анализом хидрограма приказаних на слици Д11. може се закључити да су почетком 2012. године, у јануару и прве две декаде фебруара, протоци на хидролошкој станици Љубичевски Мост били испод просечних вишегодишњих вредности, после чега је дошло до њиховог пораста, тако да су протоци варирали око средњих вишегодишњих почев од последње декаде фебруара до половине јуна. У другој половини јуна дошло је до опадања протока тако да су им вредности биле испод просечних до краја године. Минимални проток забележен је 12. октобра и износио је Qmin,god = 42.9 m3/s, а максимални проток забележен је 24. фебруара и био је Qmax,god = 858 m3/s.

Неповољна хидролошка ситуација трајала је до последње декаде фебруара 2013. године. Пораст протока јавио се крајем фебруара од када су се протоци кретали око вишегодишњег просека све до средине априла, а затим су протоци поново опали у зону испод вишегодишњег просека, са изузетком који се јавио средином јуна када је дошло до краткотрајног пораста протока изнад просека.

Слика Д12. Сумарне криве протока у профилу Љубичевски Мост

На основу сумарних крива средњемесечних протока за хидролошку станицу Љубичевски Мост (слика Д12.) може се закључити да је 2012. била мање водна у односу на вишегодишњи просек, а период јануар – јул 2013. године мање водан и у односу на вишегодишњи просек и 2012. годину.