

PETRA PERGAR
univ. dipl. inž. vod. in kom. Inž.

28.11.2013

OCENA POVPREČNE ŠKODE NA STAVBAH ZARADI POPLAV V REPUBLIKI SLOVENIJI



Naročnik: Inštitut za vode Republike Slovenije

Hajdrihova 28 c, Ljubljana

Št.pogodbe 44/13-SP

1	KONCEPT METODE ZA OCENO PRIČAKOVANE LETNE ŠKODE NA STAVBAH	7
1.1	Ranljivost: upoštevanje vrste objekta	7
1.2	Razsežnost: upoštevanje namenske rabe prostora	8
1.3	Upoštevanje globine vode – poenostavljena metoda	9
2	DELEŽ POPISANIH STAVB GLEDE NA VSE STAVBE V POPLAVLJENEM OBMOČJU	10
2.1	Analiza podatkov v sistemu AJDA	10
2.1.1	Struktura tabel in obrazcev	10
2.1.2	Podrobnejša analiza evidentiranih škod po obrazcu 4	12
2.1.3	Število vlog glede na vrsto objekta	13
2.2	Geolociranje vlog preko x,y centroida stavbe	16
2.2.1	Določitev SID-a stavbe za geolocirane vloge	18
2.3	Geolociranje na podlagi SID-a stavbe v vlogi	20
2.4	Prostorski prikaz identificiranih stavb s popisano škodo	21
2.5	Izguba dela podatkov o škodah	23
2.6	Določitev deleža stavb na evidentiranih poplavnih območjih s popisano škodo	23
2.6.1	Evidentirani poplavni dogodki za pretekle poplavne dogodke	23
2.6.2	Delež evidentiranih škod na stavbah v primerjavi z vsemi poplavljenimi po podatkih o obsegu poplav 25	
2.6.3	Obrisi stavb	27
2.7	Deleži posameznih stavb na poplavnem območju	28
3	POVPREČNE ŠKODE NA STAVBAH ZARADI POPLAVE V RS	30
3.1	Skupne škode na stavbah v posameznem poplavnem dogodku	30
3.1.1	Indeksacija škod	30
3.1.1	Statistična analiza skupnih škod v poplavah decembra 2009	31
3.1.2	Statistična analiza skupnih škod v poplavah septembra 2010	32
3.1.3	Statistična analiza skupnih škod v poplavah novembra 2012	33
3.1.4	Primerjava treh poplavnih dogodkov	34
3.1.5	Povprečna škoda na stavbah za vse tri poplavne dogodke	35
3.2	Statistična analiza škod po vrsti objekta (stavbe)	37
3.2.1	Razlike v škodi med posameznimi vrstami objektov	44
4	POROČILO O OCENI POPREČNE ŠKODE ZARADI POPLAVE NA STAVBO PRI RAZPONIH GLOBIN G_1 , G_2 IN G_3 47	
4.1	Priprava podatkov za analizo	47
4.2	Statistična analiza škodnih razredov določenih na podlagi globin kart poplavne nevarnosti G_m , G_s , G_v 51	
4.2.1	Rezultati: Ljubljana september 2010 - vse stavbe	51
4.2.2	Rezultati: Duplek november 2012 - vse stavbe	52
4.2.3	Rezultati: Ljubljana september 2010 - stanovanjske stavbe	53
4.2.4	Rezultati: Duplek november 2012 - stanovanjske stavbe	54

4.3	Primerjava rezultatov v obeh poplavah	55
4.3.1	Primerjava za vse stavbe	55
4.3.2	Primerjava za stanovanjske stavbe	57
5	STATISTIČNA ANALIZA ŠKOD NA STAVBAH V ODVISNOSTI OD VIŠINE VODE V STAVBI	59
5.1	Višina vode v objektu	59
5.2	Statistična analiza za vse stavbe	60
5.2.1	Rezultati: poplave september 2010 – vse stavbe.....	60
5.2.1	Rezultati: poplave november 2012 – vse stavbe.....	61
5.3	Statistična analiza za stanovanjske stavbe.....	62
5.3.1	Rezultati: poplave september 2010 – stanovanjske stavbe.....	62
5.3.1	Rezultati: poplave november 2012 – stanovanjske stavbe.....	63
5.3.2	Primerjava rezultatov za stanovanjske stavbe	64
5.4	Primerjava rezultatov - globine po modelu: globine v stavbi	66
6	TESTIRANJE REZULTATOV NA OBMOČJU POPLAV V Ljubljani leta 2010 in poplav na Dravi v okolici Dupleka leta 2012.....	68
6.1	Ljubljana septembra 2010	68
6.2	Duplek novembra 2012.....	71

Kazalo slik

<i>Slika 1: Določitev manjšega števila razredov stavb za določanje stroškov/koristi NZPO</i>	<i>7</i>
<i>Slika 2: Območja poplavne nevarnosti na območju J Ljubljane in obstoječa pozidava območij, izsek A in B</i>	<i>8</i>
<i>Slika 3: Namenska raba prostora na območju J Ljubljane in obstoječa pozidava območij, izsek A in B</i>	<i>9</i>
<i>Slika 4: Prikaz centroidov vlog (AJDA) ter primerjava z uradnima evidencama (REN, KS)</i>	<i>18</i>
<i>Slika 5: Identificirane stavbe s popisano škodo v poplavah decembra 2009 - vzorec za statistično analizo N=126</i>	<i>21</i>
<i>Slika 6: Identificirane stavbe s popisano škodo v poplavah septembra 2010 - vzorec za statistično analizo N=2607</i>	<i>21</i>
<i>Slika 7: Identificirane stavbe s popisano škodo v poplavah novembra 2012 - vzorec za statistično analizo N=2025</i>	<i>22</i>
<i>Slika 8: Podatki o obsegu poplav* (VIR: ARSO)</i>	<i>24</i>
<i>Slika 9: Podatki o obsegu poplav in evidentiranih stavb s škodo v sistemu AJDA v poplavah septembra 2010.....</i>	<i>24</i>
<i>Slika 10: Izsek iz prostorske analize – določitev deleža poplavljenih objektov z evidentirano in geolocirano škodo</i>	<i>25</i>
<i>Slika 11: Problem določanja stavb zajetih v poplavah na robu območij</i>	<i>27</i>
<i>Slika 12: Ključni deleži vseh stavb znotraj poplavljenih območij v poplavah septembra 2010 – struktura stavb po podatkih dejanske rabe objektov (REN)</i>	<i>28</i>
<i>Slika 13: Ključni deleži vseh stavb znotraj poplavljenih območij v poplavah novembra 2012 – struktura stavb po podatkih dejanske rabe objektov (REN)</i>	<i>28</i>
<i>Slika 14: Histogram, CDF in rezultat Kolmogorov-Smirnov testa normalne porazdelitve za škodo na vseh stavbah v poplavah decembra 2009.....</i>	<i>31</i>
<i>Slika 15: Histogram, CDF in rezultat Kolmogorov-Smirnov testa normalne porazdelitve za škode na vseh stavbah v poplavah septembra 2010.....</i>	<i>32</i>
<i>Slika 16: Histogram, CDF in rezultat Kolmogorov-Smirnov testa normalne porazdelitve za škode na vseh stavbah v poplavah novembra 2012.....</i>	<i>33</i>
<i>Slika 17: Kvantilni diagrami</i>	<i>34</i>

Slika 18: Histogram, CDF in rezultat Kolmogorov-Smirnov testa normalne porazdelitve za škode na vseh stavbah v vseh treh poplavnih dogodkih	35
Slika 19: Histogram za stanovanjske stavbe z enakomernimi razredi	37
Slika 20: Primerjava normalne porazdelitve s histogramom vzorca	38
Slika 21: Histogram, CDF in rezultat Kolmogorov-Smirnov testa normalne porazdelitve za stanovanjske stavbe	38
Slika 22: Histogram, CDF in rezultat Kolmogorov-Smirnov testa normalne porazdelitve za druge stavbe	39
Slika 23: Histogram, CDF in rezultat Kolmogorov-Smirnov testa normalne porazdelitve za industrijske stavbe	39
Slika 24: Histogram, CDF in rezultat Kolmogorov-Smirnov testa normalne porazdelitve za kmetijske stavbe	40
Slika 25: Histogram, CDF in rezultat Kolmogorov-Smirnov testa normalne porazdelitve za poslovne stavbe	40
Slika 26: Histogram, CDF in rezultat Kolmogorov-Smirnov testa normalne porazdelitve za poslovno-stanovanjske objekte	41
Slika 27: Histogram, CDF in rezultat Kolmogorov-Smirnov testa normalne porazdelitve za stavbe brez podatka o tipu stavbe	42
Slika 28: Kvantilni diagram za škode po vrsti objektov (stavb)	43
Slika 29: Kvantilni diagram za škode po vrsti objektov (stavb)- od najvišje do najnižje pričakovane škode	44
Slika 30: Kvantilni diagram za vse vrste objektov po združitvi podatkov za poslovne in poslovno-stanovanjske stavbe	45
Slika 31: Globine Gm, Gs in Gv na območju J Ljubljane s prikazom stavb s popisanimi škodami	47
Slika 32: Globine Gm, Gs in Gv na območju Dupleka s prikazom stavb s popisanimi škodami	48
Slika 33: Karte poplavne nevarnosti in podatki o geolociranih stavbah z evidentirano škodo (AJDA), izsek A	49
Slika 34: Karte poplavne nevarnosti in podatki o geolociranih stavbah z evidentirano škodo (AJDA), izsek B	50
Slika 35: Kvantilni diagram za škode v območju poplav z globino Gm in Gs	51
Slika 36: Kvantilni diagram za škode v območju poplav z globino Gm, Gs in Gv	52
Slika 37: Kvantilni diagram za škode v območju poplav z globino Gm in Gs za stanovanjske stavbe v Ljubljani septembra 2010	53
Slika 38: Kvantilni diagram za škode v območju poplav z globino Gm in Gs za stanovanjske stavbe v Dupleku novembra 2012	54
Slika 39: Kvantilni diagram za škode v območju poplav z globino Gm in Gs za stanovanjske stavbe v Ljubljani novembra 2012	55
Slika 40: Kvantilni diagram za škode v območju poplav z globino Gm, Gs in Gv za stanovanjske stavbe v Ljubljani in Dupleku	57
Slika 41: Kvantilni diagram za škode v območju poplav z globino Gm in Gs za stanovanjske stavbe v Ljubljani novembra 2012	57
Slika 42: Pravilo za določitev višine vode v objektu v primeru različnih višin v posameznih vlogah	59
Slika 43: Kvantilni diagram za škode glede na globine vode v objektu G1, G2 in G3	60
Slika 44: Kvantilni diagram za škode glede na globine vode v objektu G1, G2 in G3	61
Slika 45: Kvantilni diagram za škode glede na globine vode v objektu G1, G2 in G3 za stanovanjske stavbe	62
Slika 46: Kvantilni diagram za škode glede na globine vode v objektu G1, G2 in G3	63
Slika 47: Kvantilni diagram za škode glede na globine vode v objektu G1, G2 in G3	64
Slika 48: Primerjava osnovnih statistik obeh vzorcev	66
Slika 49: Testno območje Ljubljana	68
Slika 50: Primerjava rezultatov ob upoštevanju različnih statistik za testno območje Ljubljane	70
Slika 51: Testno območje Drava - Duplek	71
Slika 52: Primerjava rezultatov ob upoštevanju različnih statistik za testno območje Ljubljane	73

Kazalo preglednic

<i>Preglednica 1: Pregled vsote evidentirane škode po posameznih dogodkih.....</i>	<i>10</i>
<i>Preglednica 2: Število vlog za obravnavane tri poplavne dogodke.....</i>	<i>11</i>
<i>Preglednica 3: Deleži škode po posameznih popisnih obrazcih</i>	<i>11</i>
<i>Preglednica 4: Prvih 10 postavk z najvišjo vsoto škode in delež od celotne škode.....</i>	<i>12</i>
<i>Preglednica 5: Deleži škode po analizi posameznih škodnih postavk na vlogah</i>	<i>13</i>
<i>Preglednica 6: Število vlog glede na vrsto objekta po posameznem poplavnem dogodku</i>	<i>14</i>
<i>Preglednica 7: Število vlog in evidentirana škoda – po vrsti objekta (stavbe) in tipu obrazca.....</i>	<i>15</i>
<i>Preglednica 8: Deleži škode glede na vrsto objekta</i>	<i>16</i>
<i>Preglednica 9: Deleži vlog s podanim centroidom – lokacije poškodovanega objekta v prostoru.....</i>	<i>16</i>
<i>Preglednica 10: Število vlog brez podatka o centroidu glede na naziv obrazca</i>	<i>17</i>
<i>Preglednica 11: Število vlog s podatkom o centroidu glede na naziv obrazca</i>	<i>17</i>
<i>Preglednica 12: Število geolociranih stavb po prvi in drugi prostorski analizi.....</i>	<i>19</i>
<i>Preglednica 13: Število geolociranih stavb po podatku centroida stavbe</i>	<i>19</i>
<i>Preglednica 14: Število geolociranih stavb preko SID-a stavbe</i>	<i>20</i>
<i>Preglednica 15: Odstotki upošteevane evidentirane škode na stavbah za nadaljnje statistične analize</i>	<i>23</i>
<i>Preglednica 16: Deleži geolociranih vlog znotraj posameznega poplavljenega območja.....</i>	<i>25</i>
<i>Preglednica 17: Število geolociranih stavb v sistemu AJDA glede na vrsto objekta</i>	<i>26</i>
<i>Preglednica 18: Število stanovanjskih in nestanovanjskih stavb v obravnavanih poplavnih območjih.</i>	<i>26</i>
<i>Preglednica 19: Deleži obstoječih stavb (REN) znotraj poplavnih območij</i>	<i>26</i>
<i>Preglednica 20: Indeksi za upoštevanje sprememb ravni cen (stopnja inflacije).....</i>	<i>30</i>
<i>Preglednica 21: Osnovne statistike škod na stavbah v poplavnem dogodku decembra 2009.....</i>	<i>31</i>
<i>Preglednica 22: Osnovne statistike škod na stavbah v poplavnem dogodku septembra 2010.....</i>	<i>32</i>
<i>Preglednica 23: Osnovne statistike škod na stavbah v poplavnem dogodku novembra 2012.....</i>	<i>33</i>
<i>Preglednica 24: Rezultat neparametričnega dvostranskega Mann-Whitney testa dveh neodvisnih vzorcev</i>	<i>34</i>
<i>Preglednica 25: Osnovne statistike škod na stavbah v vseh treh poplavnih dogodkih.....</i>	<i>35</i>
<i>Preglednica 26: Osnovne statistike povprečnih škod na stavbah – združeni podatki 2010 in 2012</i>	<i>36</i>
<i>Preglednica 27: Velikost vzorca in število razredov za histogram po vrsti objekta(stavbe).....</i>	<i>37</i>
<i>Preglednica 28: Osnovne statistike za vse vrste objektov (stavb)</i>	<i>42</i>
<i>Preglednica 29: Rezultat neparametričnega dvostranskega Mann-Whitney testa dveh neodvisnih vzorcev</i>	<i>44</i>
<i>Preglednica 30: Rezultat neparametričnega dvostranskega Mann-Whitney testa dveh neodvisnih vzorcev</i>	<i>45</i>
<i>Preglednica 31: Osnovne statistike za združene podatke</i>	<i>46</i>
<i>Preglednica 32: Osnovne statistike za združene podatke – indeksirano na 31.10.2013.....</i>	<i>46</i>
<i>Preglednica 33: Število stavb s poročanimi škodami znotraj območij globin Gm, Gs in Gv</i>	<i>48</i>
<i>Preglednica 34: Osnovne statistike za Gm in Gs – Ljubljana 2010</i>	<i>51</i>
<i>Preglednica 35: Rezultat neparametričnega dvostranskega Mann-Whitney testa dveh neodvisnih vzorcev</i>	<i>51</i>
<i>Preglednica 36: Osnovne statistike za Gm, Gs in Gv – Duplek 2012.....</i>	<i>52</i>
<i>Preglednica 37: Rezultat neparametričnega dvostranskega Mann-Whitney testa dveh neodvisnih vzorcev</i>	<i>52</i>
<i>Preglednica 38: Osnovne statistike za Gm in Gs stanovanjske stavbe v Ljubljani septembra 2010....</i>	<i>53</i>
<i>Preglednica 39: Rezultat neparametričnega dvostranskega Mann-Whitney testa dveh neodvisnih vzorcev</i>	<i>53</i>
<i>Preglednica 40: Osnovne statistike za Gm, Gs in Gv za stanovanjske stavbe v Dupleku novembra 2012.....</i>	<i>54</i>
<i>Preglednica 41: Rezultat neparametričnega dvostranskega Mann-Whitney testa dveh neodvisnih vzorcev</i>	<i>54</i>
<i>Preglednica 42: Rezultat neparametričnega dvostranskega Mann-Whitney testa dveh neodvisnih vzorcev</i>	<i>55</i>

<i>Preglednica 43: Rezultat neparametričnega dvostranskega Mann-Whitney testa dveh neodvisnih vzorcev</i>	<i>55</i>
<i>Preglednica 44: Osnovne statistike združenega vzorca Gm, Gs, Gv</i>	<i>56</i>
<i>Preglednica 45: Osnovne statistike združenega vzorca Gm, Gs, Gv – indeksirano na 31.10.2013</i>	<i>56</i>
<i>Preglednica 46: Rezultat neparametričnega dvostranskega Mann-Whitney testa dveh neodvisnih vzorcev</i>	<i>57</i>
<i>Preglednica 47: Rezultat neparametričnega dvostranskega Mann-Whitney testa dveh neodvisnih vzorcev</i>	<i>58</i>
<i>Preglednica 48: Osnovne statistike združenega vzorca škode na stanovanjskih stavbah po globinah Gm, Gs, Gv.....</i>	<i>58</i>
<i>Preglednica 49: Osnovne statistike združenega vzorca škode na stanovanjskih stavbah po globinah Gm, Gs, Gv – indeksirano na 31.10.2013</i>	<i>58</i>
<i>Preglednica 50: Osnovne statistike za G1, G2 in G3.....</i>	<i>60</i>
<i>Preglednica 51: Rezultat neparametričnega dvostranskega Mann-Whitney testa dveh neodvisnih vzorcev</i>	<i>60</i>
<i>Preglednica 52: Osnovne statistike za G1, G2 in G3.....</i>	<i>61</i>
<i>Preglednica 53: Rezultat neparametričnega dvostranskega Mann-Whitney testa dveh neodvisnih vzorcev</i>	<i>61</i>
<i>Preglednica 54: Osnovne statistike za G1, G2 in G3 za stanovanjske stavbe</i>	<i>62</i>
<i>Preglednica 55: Rezultat neparametričnega dvostranskega Mann-Whitney testa dveh neodvisnih vzorcev</i>	<i>62</i>
<i>Preglednica 56: Rezultat neparametričnega dvostranskega Mann-Whitney testa dveh neodvisnih vzorcev</i>	<i>63</i>
<i>Preglednica 57: Osnovne statistike za G1, G2 in G3 za stanovanjske stavbe</i>	<i>63</i>
<i>Preglednica 58: Rezultat neparametričnega dvostranskega Mann-Whitney testa dveh neodvisnih vzorcev</i>	<i>64</i>
<i>Preglednica 59: Rezultat neparametričnega dvostranskega Mann-Whitney testa dveh neodvisnih vzorcev</i>	<i>65</i>
<i>Preglednica 60: Osnovne statistike za G1 (2010 in 2012), G2 (2010 in 2012) in G3 (2012)</i>	<i>65</i>
<i>Preglednica 61: Indeksirano - Osnovne statistike za G1 (2010 in 2012), G2 (2010 in 2012) in G3 (2012)</i>	<i>65</i>
<i>Preglednica 62: Rezultat neparametričnega dvostranskega Mann-Whitney testa dveh neodvisnih vzorcev</i>	<i>67</i>
<i>Preglednica 63: Podatki o škodah v sistemu AJDA na testnem območju Ljubljane - indeksirano na november 2012.....</i>	<i>68</i>
<i>Preglednica 64: Podatki o obstoječih stavbah po podatkih REN na testnem območju Ljubljane</i>	<i>69</i>
<i>Preglednica 65: Modelska določitev škode na podlagi števila stanovanjskih stavb na testnem območju Ljubljane</i>	<i>69</i>
<i>Preglednica 66: Modelska določitev škode na podlagi podrobnejših podatkov o stavbah po CC-SI klasifikaciji.....</i>	<i>70</i>
<i>Preglednica 67: Podatki o škodah v sistemu AJDA na testnem območju Drava-Duplek, november 2012.....</i>	<i>71</i>
<i>Preglednica 68: Podatki o obstoječih stavbah po podatkih REN na testnem območju Drava-Duplek .</i>	<i>72</i>
<i>Preglednica 69: Modelska določitev škode na podlagi števila stanovanjskih stavb na testnem območju Drava-Duplek.....</i>	<i>72</i>
<i>Preglednica 70: Modelska določitev škode na podlagi podrobnejših podatkov o stavbah po CC-SI klasifikaciji.....</i>	<i>73</i>

1 KONCEPT METODE ZA OCENO PRIČAKOVANE LETNE ŠKODE NA STAVBAH

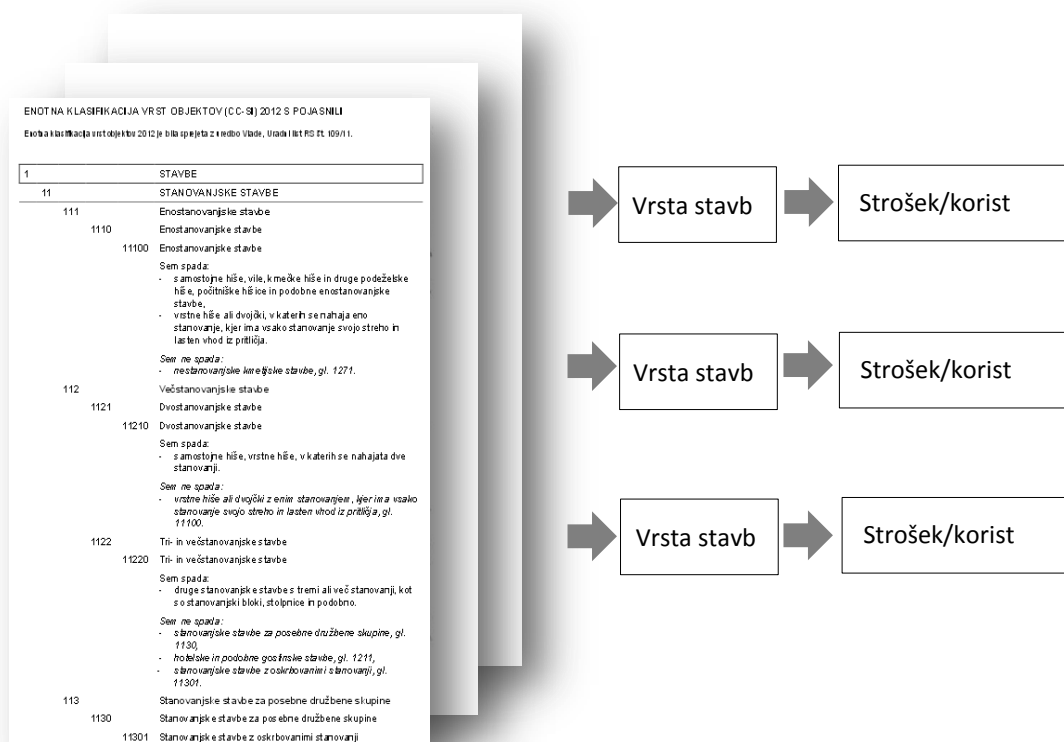
(Pregled koncepta in morebitne izboljšave)

1.1 Ranljivost: upoštevanje vrste objekta

Pričakovana škoda v poplavah je za različne vrste stavb ob enaki višini vode v objektu lahko zelo različna. V ta namen se za posamezne tipične skupine stavb uporabi t.i. škodne krivulje.

Trenutno je v RS vzpostavljena uradna evidenca vseh obstoječih stavb - register nepremičnin (REN), na podlagi katere lahko razdelimo obstoječe stavbe glede na njihovo pretežno rabo. V REN-u so stavbe opredeljene glede na enotno klasifikacijo vrst objektov 2012 (CC-SI, Uradni list RS št. 109/11). Ker CC-SI klasifikacija zajema podrobno razdelitev stavb, je za potrebe vrednotenja poplavnih škod treba opredeliti manjše število primernih razredov. Pri čemer je treba upoštevati pogostost določene stavbe na poplavnem območju in velikost ogroženega dela stavbe.

Pri določitvi razredov se lahko upošteva razpoložljive podatke o škodah na različnih vrstah stavb v preteklih poplavnih dogodkih. V kolikor statistična analiza preteklih poplavnih dogodkov pokaže na statistično značilne razlike v škodah med posameznimi vrstami stavb, je to lahko osnova za razdelitev vseh stavb na manjše število razredov. Ti razredi so v nadaljevanju osnova za oceno koristi pri presoji stroškov in koristi NZPO. V primeru obravnave manjšega števila objektov visoke ranljivosti (npr. industrijske stavbe) bi bila ustrežnejša posamična obravnava pričakovane škode.



Slika 1: Določitev manjšega števila razredov stavb za določanje stroškov/koristi NZPO

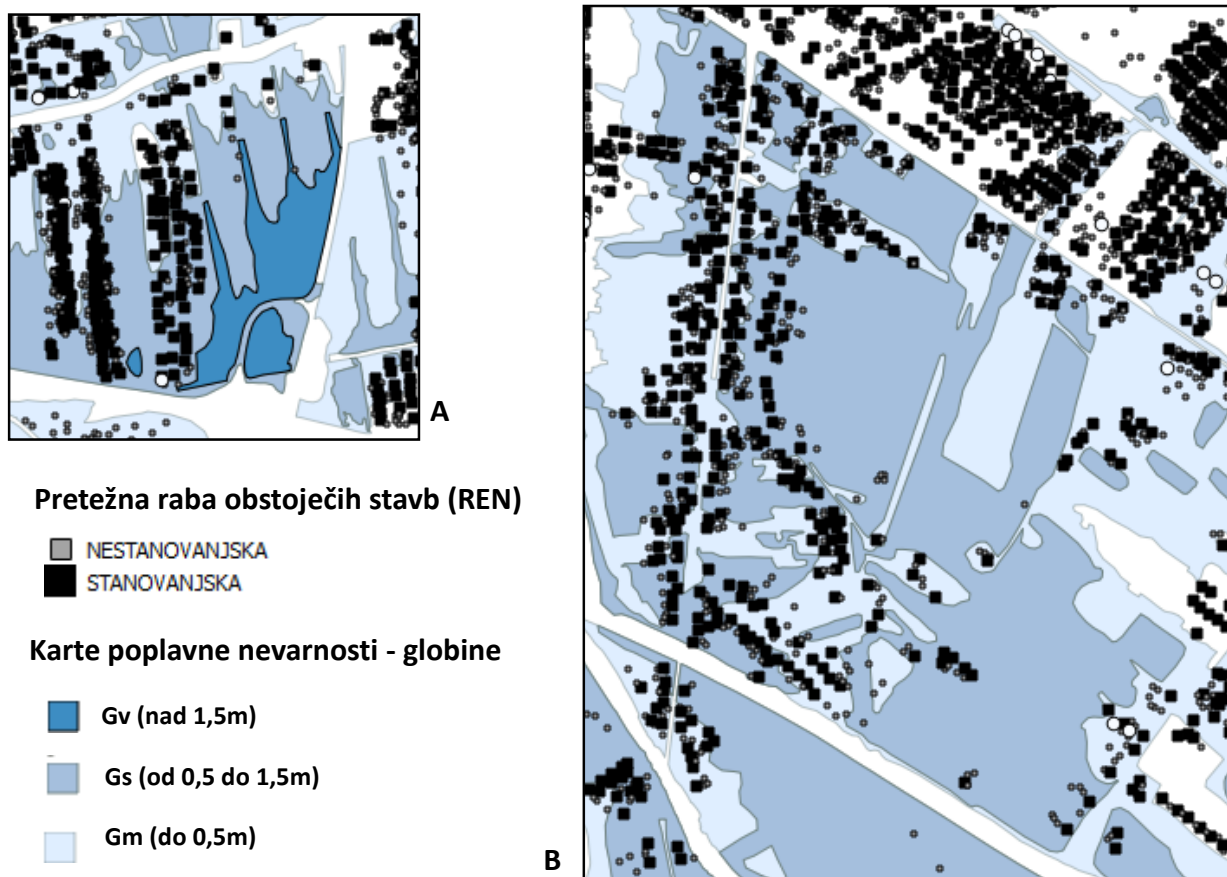
1.2 Razsežnost: upoštevanje namenske rabe prostora

Poleg upoštevanja koristi zaščitnega ukrepa pred poplavami za obstoječe objekte, se pojavi vprašanje upoštevanja bodoče rabe prostora v življenjski dobi načrtovanega zaščitnega ukrepa pred poplavami. Medtem ko je v celotni življenjski dobi protipoplavnega objekta napovedovanje bodoče rabe prostora zelo negotovo, lahko vsaj v srednjeročnem obdobju (ca 20 let) bodoči razvoj prostora določimo na podlagi veljavnih prostorskih aktov (Občinski prostorski načrti).

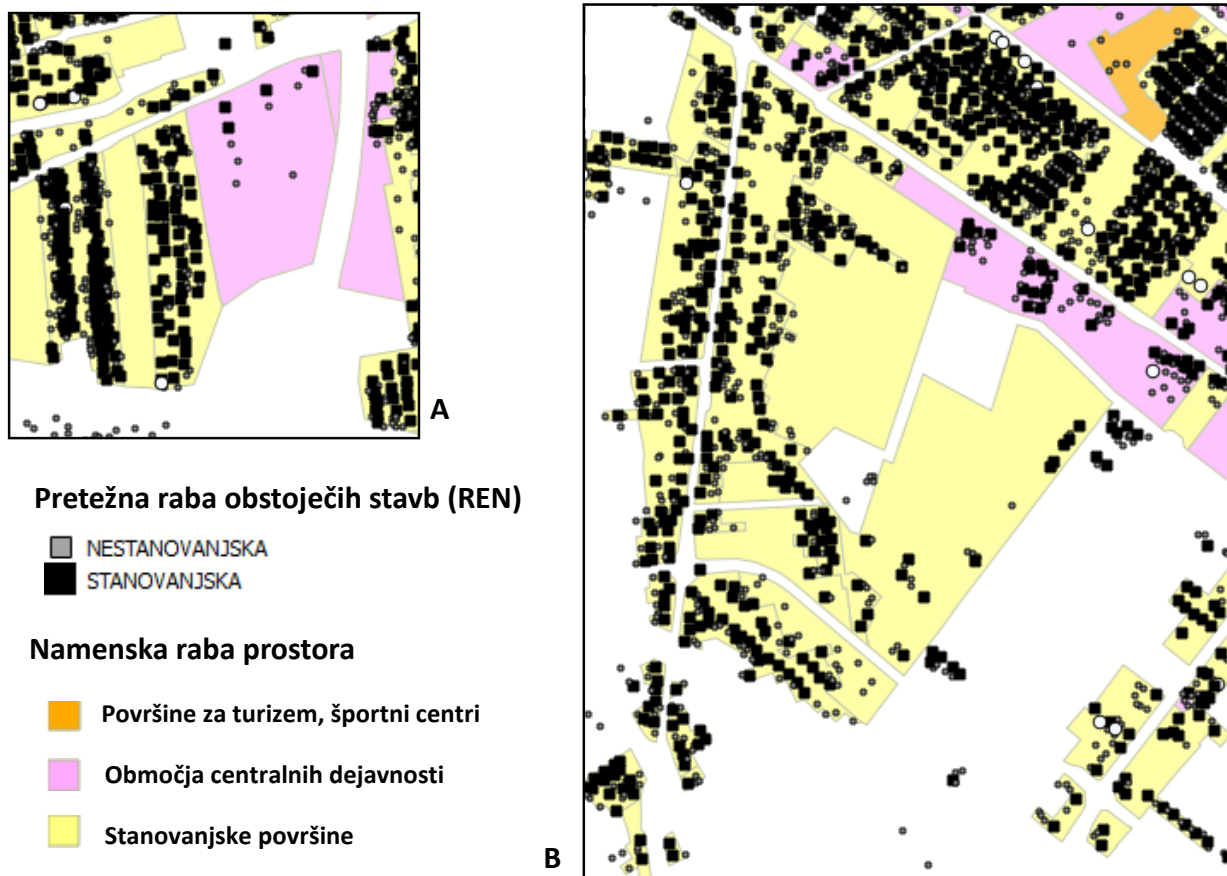
Namenska raba prostora določa vrsto dejavnosti na določenem prostoru s pomočjo katere lahko sklepamo na pričakovano vrsto stavbe. Poleg tega podrobnejša določila za enoto urejanja prostora lahko definirajo tudi pričakovano gostoto gradnje v območju (npr. faktor izrabe, stopnja zazidanosti). S pomočjo te informacije lahko ocenimo pričakovano število stavb v območjih z že opredeljeno namensko rabo prostora.

Upoštevanje tudi bodoče rabe prostora povečuje koristi izvedenega zaščitnega ukrepa, pri čemer pa se postavi vprašanje o ustreznosti odločitve o poselitvi takšnega območja.

Na slikah 2 in 3 je predstavljen konkreten primer: južni del Ljubljane. S prostorskim aktom je že določena namenska raba prostora, ki se do izvedbe zaščitnih ukrepov pred poplavami ne sme realizirati. Korist zaščitnega ukrepa zagotovo izhaja tudi iz koristi bodočih stavb na tako zaščitenem območju.



Slika 2: Območja poplavne nevarnosti na območju J Ljubljane in obstoječa pozidava območij, izsek A in B



Slika 3: Namenska raba prostora na območju J Ljubljane in obstoječa pozidava območij, izsek A in B

1.3 Upoštevanje globine vode – poenostavljena metoda

Pričakovana škoda na objektih se lahko določa z uporabo škodnih krivulj. Namesto škodne krivulje (zvezna porazdelitev) lahko višino vode opredelimo tudi z razdelitvijo v razrede (diskretna porazdelitev). V kolikor se bo na podlagi preteklih poplavnih dogodkov lahko dokazalo odvisnost med višino vode v poplavljenih objektih in škodo, se tako določene povprečne vrednosti posameznega razreda lahko uporabijo pri določanju stroškov in koristi posameznega zaščitnega ukrepa pred poplavami.

Ključnega pomena pri opredelitvi stroškov/koristi s poenostavljeno metodo, ki upošteva pričakovano škodo na stavbo, je pravilna ocena ogroženega števila stavb oziroma s protipoplavnim ukrepom zaščitene stavbe. Glede na to, da glavnino stavb predstavljajo stanovanjske stavbe, je treba največ pozornosti posvetiti analizi pričakovanih škod na stanovanjskih stavbah.

2 DELEŽ POPISANIH STAVB GLEDE NA VSE STAVBE V POPLAVLJENEM OBMOČJU

2.1 Analiza podatkov v sistemu AJDA

2.1.1 Struktura tabel in obrazcev

V izpisu iz sistema AJDA (121209-AJDA_Izvoz podatkov IzvRS.mdb) so evidentirane škode za 15 škodnih dogodkov od leta 2008 do konca leta 2012.

Vsote evidentiranih škod v spodnji preglednici kažejo na največjo škodo v obravnavanem obdobju nastalo v neurju v letu 2008, sledita poplavna dogodka septembra 2010 in novembra 2012, ki tudi presegata 1 mld EUR.

Preglednica 1: Pregled vsote evidentirane škode po posameznih dogodkih

Vloga*		Nesreca*		
xNesrec aSifra**	x_Sum_Skoda**	Sifra**	Opis**	Datum**
Šifra nesreče	Vsota škode vseh vlog (EUR)	Šifra nesreče	Opis nesreče	Datum
0001	529.612.840	0001	Neurje z močnim vetrom in točo 13. in 14.7.2008	13-jul-08
0002	73.399.602	0002	neurje z močnim vetrom in točo 08.08.2008	08-avg-08
0003	1.378.411.961	0003	Neurje z deževjem, močnim vetrom in točo 15. in 16. avgusta 2008	16-avg-08
0004	46.779.819	0004	Neurje z deževjem in toče 23. avgusta 2008	28-avg-08
0005	81.546.814	0005	Neurje z deževjem, močnim vetrom in točo dne 16.6.2009	16-jun-09
0007	49.054.544	0007	Neurje z močnim dežjem 10. julij 2009	13-jul-09
0008	153.753.216	0008	neurje z deževjem, močnim vetrom in točo 04. avgusta 2009	04-avg-09
0009	16.142.033	0009	Neurje z deževjem, močnim vetrom in točo 23.avgust 2009	23-avg-09
0010	168.907.464	0010	Poplave v času med 22.12.2009 in 26.12.2009	28-dec-09
0011	43.390.366	0011	Neurje z močnim vetrom 9. marca 2010	09-mar-10
0012	9.487.340	0012	Neurje z močnim vetrom in točo 17. junija 2010	17-jun-10
0013	25.358.442	0013	Neurje s točo dne 3. in 6.8.2010	06-avg-10
0014	1.237.575.204	0014	Poplave med 16. in 20. septembrom 2010	20-sep-10
0015	55.882.157	0015	Neurje s točo 11.7.2011	19-jul-11
0018	1.277.790.435	0018	poplave 2012	05-nov-12

* Ime tabele v 121209 - AJDA - Izvoz podatkov IzvRS.mdb

** Naziv stolpca v posamezni tabeli

Podrobnejša analiza v nadaljevanju poročilu zajema le poplavne dogodke in sicer:

- poplave v času med 22.12.2009 in 26.12.2009
- poplave med 16. in 20. septembrom 2010
- poplave novembra 2012.

Za obravnavane tri poplavne dogodke je v sistemu AJDA evidentiranih naslednje število vlog:

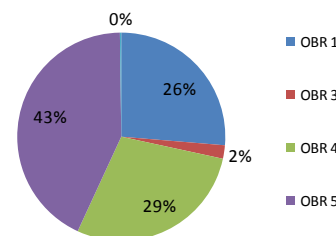
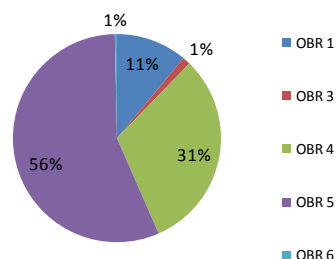
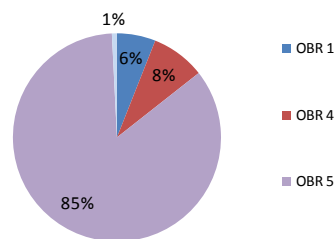
Preglednica 2: Število vlog za obravnavane tri poplavne dogodke

Dogodek	Število vlog
Poplave december 2009	921
Poplave september 2010	6587
Poplave november 2012	6168

Skupno število vlog v zgornji preglednici se nanaša na stavbe (Obrazec 3 in 4), gradbeno inženirske objekte (Obrazec 5), kmetijska zemljišča in gozdna zemljišča (Obrazec 1) ter škodo iz naslova škode na živalih v kmetijstvu (Obrazec 6).

Preglednica 3: Deleži škode po posameznih popisnih obrazcih

Števil o vlog	Kratika	Obrazec	Vsota škode vseh vlog (EUR)
Poplave december 2009			
155	OBR 1	Ocena škode na kmetijskih zemljiščih in gozdovih, povzročeni po naravni nesreči	422.645
153	OBR 4	Ocena delne škode na stavbah, povzročeni po naravni nesreči	589.970
605	OBR 5	Ocena škode na gradbeno inženirskih objektih (transportna infrastruktura, distribucijski cevovodi, vodni objekti in drugo), povzročeni po naravni nesreči	5.970.068
8	OBR 6	Ocena škode na živalih, perutnini in ribah, povzročene po naravni nesreče	55.128
921		vsote	7.037.811
Poplave september 2010			
863	OBR 1	Ocena škode na kmetijskih zemljiščih in gozdovih, povzročeni po naravni nesreči	5.698.935
16	OBR 3	Ocena škode na stavbah, povzročeni po naravni nesreči	622.604
3120	OBR 4	Ocena delne škode na stavbah, povzročeni po naravni nesreči	16.077.201
2557	OBR 5	Ocena škode na gradbeno inženirskih objektih (transportna infrastruktura, distribucijski cevovodi, vodni objekti in drugo), povzročeni po naravni nesreči	28.998.274
31	OBR 6	Ocena škode na živalih, perutnini in ribah, povzročene po naravni nesreče	168.620
6587		vsote	51.565.634
Poplave november 2012			
1222	OBR 1	Ocena škode na kmetijskih zemljiščih in gozdovih, povzročeni po naravni nesreči	14.013.150
33	OBR 3	Ocena škode na stavbah, povzročeni po naravni nesreči	1.108.185
2384	OBR 4	Ocena delne škode na stavbah, povzročeni po naravni nesreči	15.162.067
2523	OBR 5	Ocena škode na gradbeno inženirskih objektih (transportna infrastruktura, distribucijski cevovodi, vodni objekti in drugo), povzročeni po naravni nesreči	22.845.255
6	OBR 6	Ocena škode na živalih, perutnini in ribah, povzročene po naravni nesreče	112.611
6168		vsote	53.241.268



Vsote popisane škode po posameznih obrazcih kažejo, da je v vseh treh poplavnih dogodkih evidentirana največja škoda na gradbeno inženirskih objektih, sledi škoda na stavbah in škoda na kmetijskih zemljiščih in gozdovih. Medtem ko je v poplavnem dogodku decembra 2009 zgolj 8% evidentirane škode na stavbah, je evidentirana škoda na stavbah v

letih 2010 in 2012 narasla na tretjino vse evidentirane škode. Opaziti je tudi velik porast v evidentirani škodi na kmetijskih zemljiščih v poplavih leta 2012.

2.1.2 Podrobnejša analiza evidentiranih škod po obrazcu 4

Obrazec 3 se nanaša na oceno škode na stavbah, ki so bile v poplavih poškodovane v celoti. Obrazec 4 se nanaša na škodo nastalo na stavbah, ki temelji na različnih sanacijskih delih. Sanacijska dela so v sistemu AJDA v obrazcu 4 natančno specificirana. V preglednici 4 je za vse tri poplavne dogodke prvih 10 postavk, ki predstavljajo največje deleže škode v celoti.

Preglednica 4: Prvih 10 postavk z najvišjo vsoto škode in delež od celotne škode

Zap.št	Poplave decembra 2009	Poplave septembra 2010	Poplave novembra 2012
1	zatravitev površin ob objektih - sejanje trave	gen. čišč. po izvedenih gradb. in obrtn. delih - čiščenje objekta	gen. čišč. po izvedenih gradb. in obrtn. delih - čiščenje opreme
2	gramozni tampon deb. 25 cm - strojno	beljenje z jupolom - 2x	gen. čišč. po izvedenih gradb. in obrtn. delih - čiščenje objekta
3	planiranje terena +/- 3,00 cm	gen. čišč. po izvedenih gradb. in obrtn. delih - čiščenje opreme	notranji stenski - G+F - na opečni zid
4	zatravitev površin ob objektih - humuniziranje 16 cm	notranji stenski - G+F - na opečni zid	beljenje z jupolom - 2x
5	rušenje nearmiranega betona brez kamna	kitanje površin + brušenje - apno/mavec	notranji stenski - G+F - na betonski zid
6	gen. čišč. po izvedenih gradb. in obrtn. delih - čiščenje objekta	notranji stenski - G+F - na betonski zid	keramične (oziraj se na kvalit.) od do
7	zidovi iz obdelanega kamna - pravokotniki / beton	obloge PVC - topli podi z juto, filcom, gumo	peč za centralno - z bojlerjem 15 - 30 KW od do
8	notranji stenski - G+F - na opečni zid	bukov furnir - lakiran - tip P - 1 85 cm	kombinirani gorilci od do
9	zatravitev površin ob objektih - groba izravnavna	laminatne obloge CLASSEN – hrast	peč za centralno - brez boilerja 15 - 30 KW od do
10	betoniranje pasovnega temelja MB 20	odvoz materiala z nakladanjem - do 10 km	cementni estrih - zariban, 5 cm
Delež	46%	33%	33%

Del škod se nanaša tudi na zemeljska dela ob stavbah. Znotraj postavk škode, ki se nanašajo na zunanje ureditve stavb, so na primer zajete:

- zatravitev površin ob objektih - sejanje trave
- zatravitev površin ob objektih - humuniziranje 16 cm
- široki strojni odkop v III. kategoriji - z nakladanjem.

Delež tega dela škode izrazito odstopa v poplavih decembra 2009 in predstavlja kar 37% vse popisane škode. Zaradi izredno visokega deleža škode, ki se nanaša na zemeljska dela ob objektih (ki praviloma spadajo med dela, ki niso povezana z visokimi stroški), lahko pričakujemo nižje škode na posamezno stavbo v tem poplavnem dogodku.

V poplavnih dogodkih leta 2010 in 2012 je le majhen delež škod, ki se nanaša na zunanje ureditve objektov in sicer 3% v letu 2010 in 5% v letu 2012.

Del škod se nanaša tudi na sanacijska dela, ki niso značilna za škodo nastalo zaradi poplav. Sem lahko uvrščamo škodo nastalo na ostrešju, kot na primer:

- Bobrovec
- odstranitev strešnih kritin - bitumenskih kritin
- odstranitev ostrešij - sestavljene izvedbe
- Zareznik- opečni, cementni.

Navedena škoda na ostrešju lahko seveda izjemoma nastane tudi v poplavih – ker pa je delež tako nastale škode v popisnih obrazcih izredno nizek (preglednica 5) lahko smatramo, da se navedene škode na stavbah v obravnavanih treh poplavih dogodkih nanašajo predvsem na škodo nastalo zaradi poplav.

Preglednica 5: Deleži škode po analizi posameznih škodnih postavk na vlogah

Obrazec 4: analiza postavke "SkupinaDelNaziv"	Poplave decembra 2009	Poplave septembra 2010	Poplave novembra 2012
Skupaj zunanje ureditve stavb	37%	3%	5%
Skupaj dela, ki so običajna za druge naravne nesreče	0,01%	0,06%	0,10%

Iz podrobnejših opisov posamezne vloge (stolpec: Opombe) je razvidno, da se nekaj škode nanaša tudi na škodo nastalo zaradi plaz. Posebna specifikacija za tako nastalo škodo v obrazcih ni določena. Ob predpostavki, da tako nastala škoda ne predstavlja pomembnega deleža v celotnem številu vlog, škoda nastala zaradi plaz ni bila izločena.

2.1.3 Število vlog glede na vrsto objekta

V sistemu AJDA so vloge razdeljene tudi po vrstah objektov. V preglednici 6 je število vlog glede na naziv objekta. Glavnina vlog se v vseh treh dogodkih nanaša na objekte transportne infrastrukture in stanovanjske stavbe, sledi precejšen delež vlog, kjer ni opredeljena vrsta objekta.

Opredelitev vrste objekta je tudi sestavni del obrazca za popis škode na stavbah (obrazec 3 in 4). Ob pregledu metodologije za popis škod (Uredba o metodologiji za ocenjevanje škode, Ur.l. RS, št. [67/2003](#), [79/2004](#), [33/2005](#), [81/2006](#), [68/2008](#)) podlaga za omenjeno razdelitev na vrsto objektov ni jasno opredeljena.

Glede na vrste objektov, ki so razvidne v preglednici 6 je bilo zaslediti le razdelitev na industrijske stavbe, stanovanjske, poslovne, kmetijske in druge stavbe in sicer v prilogi 1 (Tabela1 in 2) Uredbe o metodologiji za ocenjevanje škode, Ur.l. RS, št. [67/2003](#), ki se sicer nanaša na določitev življenjske dobe objekta.

Preglednica 6: Število vlog glede na vrsto objekta po posameznem poplavnem dogodku

Število vlog	xVrstaObjektaNaziv	Objekt_VrstaObjektId
Poplave december 2009		
163	--	0
1	Industrijske stavbe	1
107	Stanovanjske stavbe	2
8	Poslovne stavbe	4
4	Kmetijske stavbe	5
27	Druge stavbe	6
6	Poslovno-stanovanjski objekt	8
22	Distr. vodi za vodo in odpadno vodo	9
546	Obj. transportne infastr.	12
36	Vodni objekti in drugo	13
1	Elektroenerg. vodi in telekom. omrežje	17
Poplave september 2010		
897	--	0
27	Industrijske stavbe	1
2386	Stanovanjske stavbe	2
286	Poslovne stavbe	4
163	Kmetijske stavbe	5
206	Druge stavbe	6
70	Poslovno-stanovanjski objekt	8
191	Distr. vodi za vodo in odpadno vodo	9
2227	Obj. transportne infastr.	12
125	Vodni objekti in drugo	13
9	Elektroenerg. vodi in telekom. omrežje	17
Poplave november 2012		
1450	--	0
32	Industrijske stavbe	1
1625	Stanovanjske stavbe	2
119	Poslovne stavbe	4
133	Kmetijske stavbe	5
234	Druge stavbe	6
52	Poslovno-stanovanjski objekt	8
340	Distr. vodi za vodo in odpadno vodo	9
2110	Obj. transportne infastr.	12
71	Vodni objekti in drugo	13
2	Elektroenerg. vodi in telekom. omrežje	17

Ker se je v nadaljnjih analizah razdelitev na vrsto objekta izkazala za eno ključnih pri določanju povprečnih škod na stavbah, je pri nadaljnji obravnavi potrebna podrobnejša analiza navodil za izpolnjevanje obrazcev in usklajitev z uradnimi klasifikacijami, ki so trenutno v uporabi pri razvrstitvi objektov (CC-SI klasifikacija).

V poročilu se evidentirana škoda na stavbah v sistemu AJDA podrobneje analizira glede na naslednje vrste objektov (stavb), ki so sestavni del vlog oddanih na Obrazcu 3 in Obrazcu 4:

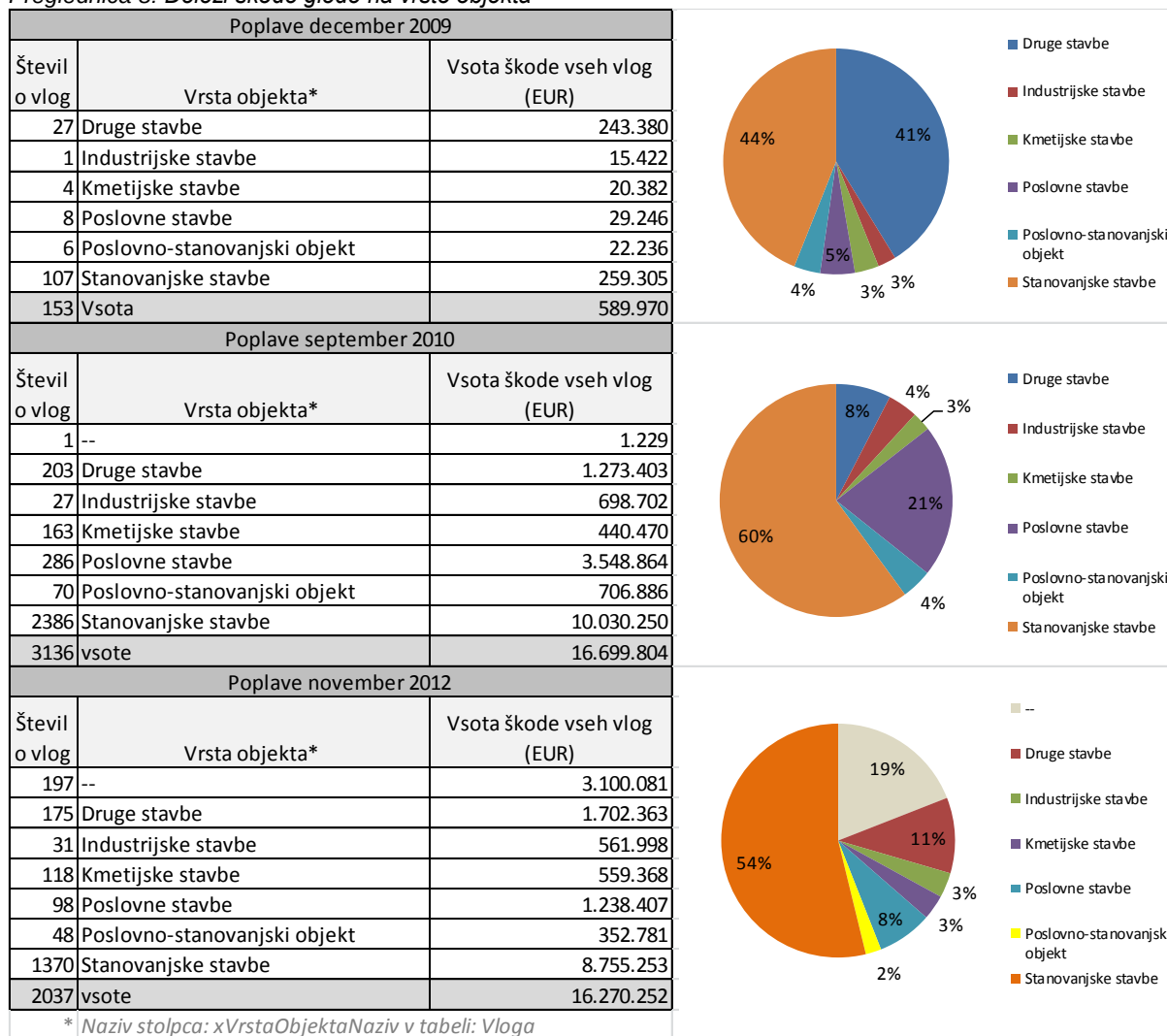
- Industrijske stavbe
- Poslovne stavbe
- Poslovno - stanovanjski objekt
- Stanovanjske stavbe
- Kmetijske stavbe
- Druge stavbe

Preglednica 7: Število vlog in evidentirana škoda – po vrsti objekta (stavbe) in tipu obrazca

Poplave december 2009			
Števil o vlog	Vrsta objekta	Vsota škode vseh vlog (EUR)	Obrazec
27	Druge stavbe	243.380	OBR 4
1	Industrijske stavbe	15.422	OBR 4
4	Kmetijske stavbe	20.382	OBR 4
8	Poslovne stavbe	29.246	OBR 4
6	Poslovno-stanovanjski objekt	22.236	OBR 4
107	Stanovanjske stavbe	259.305	OBR 4
153	Skupaj	589.970	
Poplave september 2010			
Števil o vlog	Vrsta objekta	Vsota škode vseh vlog (EUR)	Obrazec
1	--	1.229	OBR 4
2	Druge stavbe	53.749	OBR 3
201	Druge stavbe	1.219.654	OBR 4
1	Industrijske stavbe	29.237	OBR 3
26	Industrijske stavbe	669.465	OBR 4
2	Kmetijske stavbe	25.774	OBR 3
161	Kmetijske stavbe	414.695	OBR 4
286	Poslovne stavbe	3.548.864	OBR 4
1	Poslovno-stanovanjski objekt	85.499	OBR 3
69	Poslovno-stanovanjski objekt	621.387	OBR 4
10	Stanovanjske stavbe	428.344	OBR 3
2376	Stanovanjske stavbe	9.601.906	OBR 4
3136	Skupaj	16.699.804	
Poplave november 2012			
Števil o vlog	Vrsta objekta	Vsota škode vseh vlog (EUR)	Obrazec
197	--	3.100.081	OBR 4
1	Druge stavbe	511.786	OBR 3
174	Druge stavbe	1.190.577	OBR 4
31	Industrijske stavbe	561.998	OBR 4
8	Kmetijske stavbe	126.981	OBR 3
110	Kmetijske stavbe	432.386	OBR 4
98	Poslovne stavbe	1.238.407	OBR 4
48	Poslovno-stanovanjski objekt	352.781	OBR 4
8	Stanovanjske stavbe	469.418	OBR 3
1362	Stanovanjske stavbe	8.285.835	OBR 4
2037	Skupaj	16.270.252	
OBR 3 Ocena škode na stavbah, povzročeni po naravni nesreči			
OBR 4 Ocena delne škode na stavbah, povzročeni po naravni nesreči			

Večina škode nastale na stavbah je evidentirana z Obrazcem 4, ki se nanaša na delno škodo na stavbah. V manjšem delu se poročane škode na stavbah nanašajo na škodo na celotnih stavbah, ki se evidentira z Obrazcem 3.

Preglednica 8: Deleži škode glede na vrsto objekta



Iz zgornjih diagramov je očitno, da v vseh treh poplavnih dogodkih prevladuje evidentirana škoda na stanovanjskih stavbah. Tej v poplavih decembra 2009 sledi škoda na drugih stavbah. V poplavih septembra 2010 je velik delež evidentirane škode na poslovnih stavbah. V poplavih novembra 2012 precejše del evidentiranih škod nanaša na stavbe, ki v obrazcih v sistemu AJDA niso podrobneje opredeljene (--).

2.2 Geolociranje vlog preko x,y centroida stavbe

V obrazcih v sistemu AJDA je predviden vpis centroida stavbe (x,y koordinate v Gauss-Kruegerejevem koordinatnem sistemu), ki omogoči geolokacijo vloge. V preglednici 9 je podano skupno število vlog v sistemu in delež vlog z zapisanim centroidom. Analiza na prvi pogled kaže na nizek odstotek vlog z zapisanim centroidom.

Preglednica 9: Deleži vlog s podanim centroidom – lokacije poškodovanega objekta v prostoru

Škodni dogodek	Število vlog	Število zapisov s centroidom	Odstotek zapisov s centridom
Poplave december 2009	921	397	43%
Poplave september 2010	6587	4322	66%
Poplave november 2012	6168	2907	47%

Podrobnejša analiza vlog po nazivu obrazca pokaže, da se pretežni delež vlog brez centroidov nanaša na škodo na kmetijskih površinah ali na primer na gradbeno inženirskih objektih, kjer zaradi oblike obravnavanega elementa v prostoru (poligon – kmetijsko zemljišče, linija – gradbeno inženirski objekt) opredelitev lokacije v prostoru s centroidom niti ni relevantna.

Preglednica 10: Število vlog brez podatka o centroidu glede na naziv obrazca

Naziv obrazca	Število vlog po posameznem dogodku brez centroida		
	Poplave december 2009	Poplave september 2010	Poplave november 2012
Ocena delne škode na stavbah, povzročeni po naravni nesreči	10	1	245
Ocena škode na gradbeno inženirskih objektih (transportna infrastruktura, distribucijski cevovodi, vodni objekti in drugo), povzročeni po naravni nesreči	351	1369	1752
Ocena škode na kmetijskih zemljiščih in gozdovih, povzročeni po naravni nesreči	155	863	1222
Ocena škode na stavbah, povzročeni po naravni nesreči	0	0	18
Ocena škode na živalih, perutnini in ribah, povzročene po naravni nesreči	8	31	6
Število vlog, ki se nanašajo na stavbe	10	1	263
Skupaj število vlog, ki se nanašajo na stavbe			274

Preglednica 11: Število vlog s podatkom o centroidu glede na naziv obrazca

Naziv obrazca	Število vlog po posameznem dogodku s centroidom		
	Poplave december 2009	Poplave september 2010	Poplave november 2012
Ocena delne škode na stavbah, povzročeni po naravni nesreči	143	3119	2139
Ocena škode na gradbeno inženirskih objektih (transportna infrastruktura, distribucijski cevovodi, vodni objekti in drugo), povzročeni po naravni nesreči	254	1187	753
Ocena škode na kmetijskih zemljiščih in gozdovih, povzročeni po naravni nesreči	0	0	0
Ocena škode na stavbah, povzročeni po naravni nesreči	0	16	15
Ocena škode na živalih, perutnini in ribah, povzročene po naravni nesreči	0	0	0
Število vlog, ki se nanašajo na stavbe	143	3135	2154
Skupaj število vlog, ki se nanašajo na stavbe			5432

Od skupnega števila vlog, ki se nanašajo na stavbe, tako zgolj 5% stavb nima določene lokacije vloge v prostoru s centroidom.

Vse vloge, ki niso imele določenega centroida, so bile dodatno ročno preverjene. Izdelana je bila analiza, ali obstajajo morebitni drugi podatki o lokaciji v prostoru, na podlagi katerih bi lahko določili lokacijo stavbe (zemljiška parcela, naslov). Izkazalo se je, da so tudi dodatni podatki v teh primerih zelo pomanjkljivi – dodatno je bilo tako od 274 lahko geolociranih le še 7 vlog.

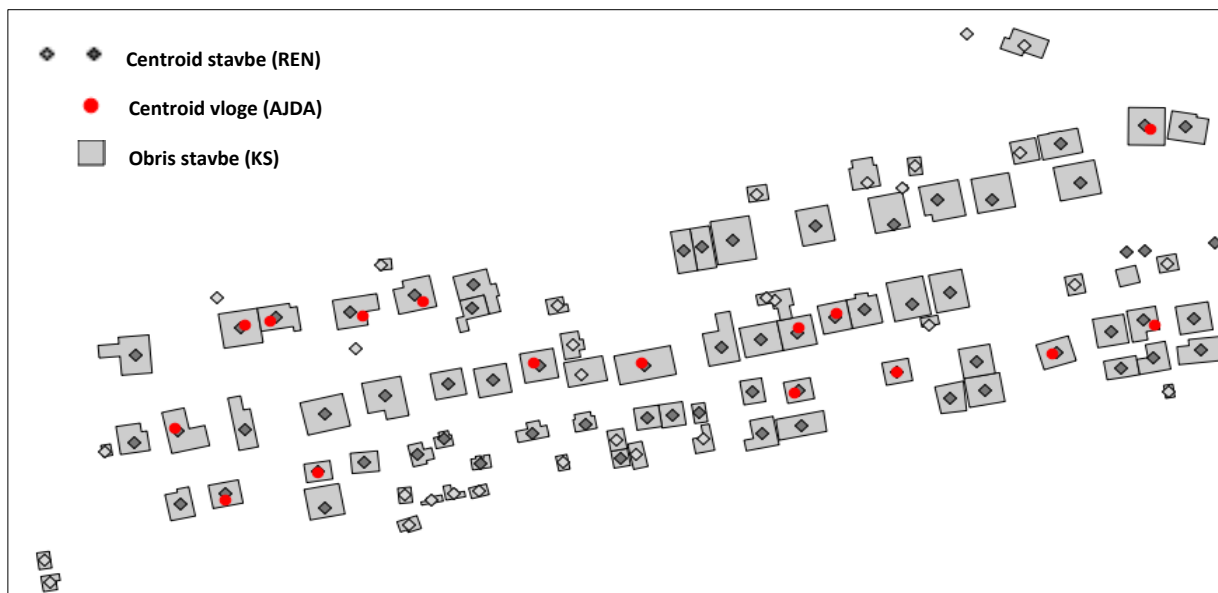
Pri precejšnjem odstotku centroidov je šlo zgolj za očitno zamenjavo pri vpisu x,y koordinat. V večini primerov so se z zamenjavo x,y koordinate vloge geolocirale na območje Slovenije. Vendar zgolj evidentiran (zapisan) centroid stavbe na vlogi še ne pomeni, da na tej lokaciji v prostoru (v naravi) stavba tudi dejansko obstaja.

2.2.1 Določitev SID-a stavbe za geolocirane vloge

Povezava vloge z uradno evidenco KS (Kataster stavb) ali REN (Register nepremičnin) lahko pokaže tudi dejansko ustreznost zapisa x,y koordinate ob popisu škod v poplavih v sistemu AJDA.

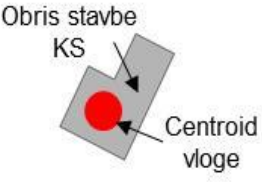
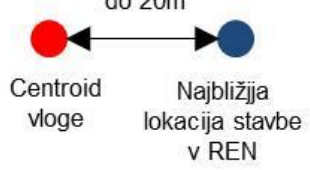
Prostorska analiza je bila izvedena v dveh korakih:

- V prvem koraku so bili za prostorsko analizo izhodišče poligoni obrisov stavb v Katastru stavb. Vsem geolociranim točkam, ki ležijo znotraj poligona obrisa stavbe, se je pripisal SID stavbe tega poligona. Na ta način se je pretežnemu delu stavb že lahko pripisal SID stavbe. Ker se je nekaj točk geolociranih vlog nahajalo v neposredni bližini dejanskih stavb v prostoru, je bila izdelana druga prostorska analiza. S to analizo se je točkam na oddaljenosti do 20m od centroida stavbe v prostorski evidenci REN, pripisalo SID te stavbe. Na oddaljenosti do 20m se namreč razen v primeru vrstnih stavb (ki niso zajete v obravnavanih primerih) še ne nahaja druga stanovanjska stavba.
- Z drugim korakom so bili na ta način poleg točk, ki so se nahajale izven obrisa stavb, identificirane tudi točke, ki pripadajo stavbam, ki (še) niso imele določenega poligona obrisa stavb v KS (npr. nekatere novejši zgradbe).



Slika 4: Prikaz centroidov vlog (AJDA) ter primerjava z uradnima evidencama (REN, KS)

Preglednica 12: Število geolociranih stavb po prvi in drugi prostorski analizi

Poplavni dogodek	Skupaj geolociranih vlog na stavbah*	Geolokacija se nahaja znotraj obrisa stavbe po katastru stavb (a) 	Centroid REN se nahaja v oddaljenosti do 20m (b) 	Skupaj določenih vlog s SID-om stavbe (a+b)
2009	396	255 (64%)	24 (6%)	279 (70%)
2010	4300	3487 (81%)	241 (6%)	3728 (87%)
2012	2912	2248 (77%)	126 (5%)	2374 (82%)

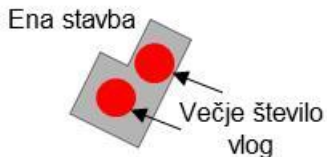
Ker pri obravnavi vlog s centriidi ni bila predhodno zmanjšano število vlog zgolj na OBR 3 in OBR 4, se je z zgornjo metodo nekaterim vlogam, ki se sicer ne nanašajo na stavbe (npr. vloga, ki se nanaša na gradbeno inženirski objekt), pripisalo SID stavbe. Zanesljiva izločitev tako nastale napake je bila možna preko evidentirane vrste objekta v obrazcih ali naknadne poizvedbe znotraj OBR 3 in OBR 4. Vpisi po vrsti objekta v sistemu AJDA na Obrazcih 3 in 4 se nanašajo le na stavbe.

Ker se v nekaterih primerih več vlog nanaša na eno stavbo, je za nadaljnjo analizo škode po stavi določena vsota škode na eno stavbo.

Za statistične analize škode po vrsti objekta (stavbe), se izloči tudi stavbe, kjer je v različnih vlogah vpisana različna vrsta objekta (stavbe). Z enim tipom stavbe na posamezen SID-stavbe tako:

- izločimo mešano rabo stavb (razen, kar ni opredeljeno kot poslovno-stanovanjski objekt)
- Izločimo možnost popisa večjega števila stavb (npr. več stavb na kmetijskem gospodarstvu) na centroid ali SID stanovanjske stavbe.

Preglednica 13: Število geolociranih stavb po podatku centroida stavbe

Poplavni dogodek	Število stavb z vlogami 	Naziv datoteke (digitalna priloga poročila)
Poplave december 2009	126	AJDA_skode_2009.shp
Poplave september 2010	2382	AJDA_skode_2010.shp
Poplave december 2012	1750	AJDA_skode_2012.shp

2.3 Gelociranje na podlagi SID-a stavbe v vlogi

Podatki o škodah v poplavnih dogodkih leta 2010 in 2012 že zajemajo tudi informacijo o SID-u stavbe, na katero se vloga nanaša. Ker je bilo v vsoti vseh vlog večje število stavb s centriidi za vse tri poplavne dogodke, je bila izdelana geolokacija vlog po metodi, obrazloženi v prejšnjem poglavju. Podatki za poplave decembra 2009 ne zajemajo podatkov o SID-u stavbe, zato se v nadaljnjo analizo privzame geolocirane podatke po metodi opisani v prejšnjem poglavju.

Za podatke o škodah v poplavih septembra 2010 in novembra 2012 je izdelana geolokacija preko SID-a stavbe. Evidenca REN ne zajema tudi grafičnega dela, kot Kataster stavb (obrisi stavb, centriidi). Za vsako stavbo z enoličnim identifikatorjem stavbe (SID), je določen x,y centroid, ki omogoči geolokacijo (centroid je zapisan v datoteki: *ren_stavbe.txt*).

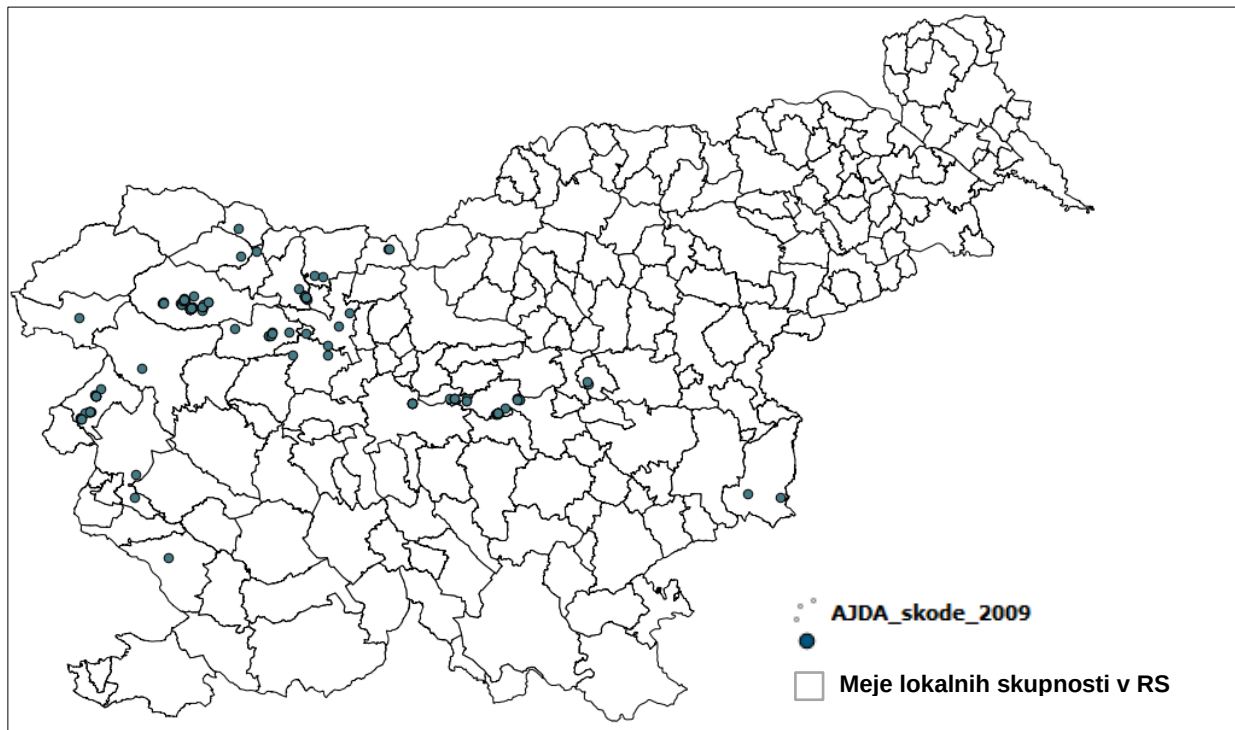
Preglednica 14: Število geolociranih stavb preko SID-a stavbe

Poplavni dogodek	Število stavb - gelociranje preko SID-a stavbe	Število stavb - gelociranje preko SID-a stavbe, ena vrsta objekta na stavbo
2009	0	0
2010	2607	2396
2012	2025	2022

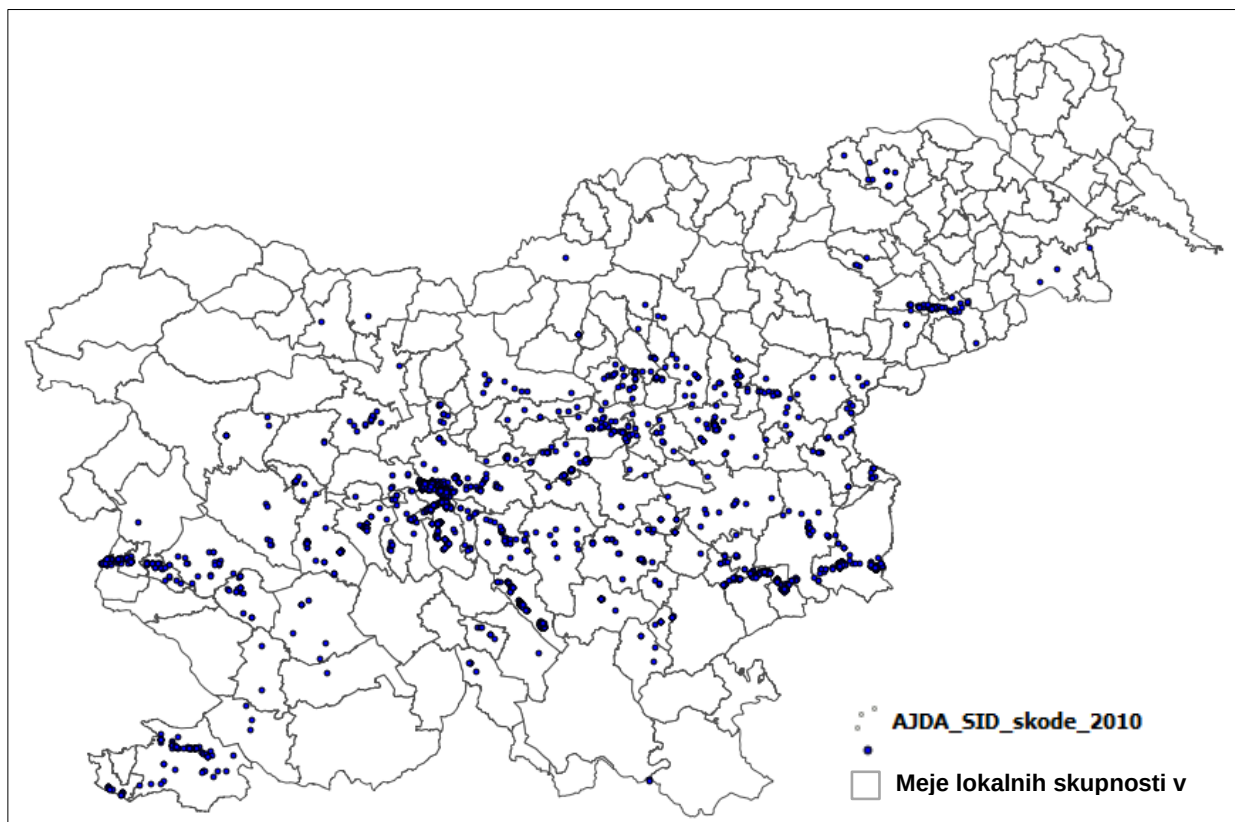
Primerjava tako dobljenih rezultatov pokaže na večje število geolociranih stavb na podlagi geolokacije preko SID-a stavbe, zato za poplavna dogodka septembra 2010 in novembra 2012 privzememo geolocirane podatke na podlagi SID-a stavbe. Ker v primeru geolokacije preko SID-a stavbe niso bile potrebne dodatne prostorske analize, se s tem tudi bistveno zmanjša možnost napake. Ni pa možno izločiti tveganja, da je nastala škoda na neki stavbi pripisana SID-u druge stavbe (npr. škoda na kmetijskem poslopu se pripiše na SID stanovanjske stavbe. Tveganje se zmanjša z upoštevanjem vrste objekta, kot je naveden ob popisu v sistemu AJDA.

2.4 Prostorski prikaz identificiranih stavb s popisano škodo

Na podlagi metode opisane v poglavju 2.2 je za poplavni dogodek decembra 2009 določenih 126 stavb z evidentirano škodo v poplavih v sistemu AJDA (slika 5). Škode se pretežno nanašajo na stavbe v severno-zahodnem in deloma osrednjem delu Slovenije.



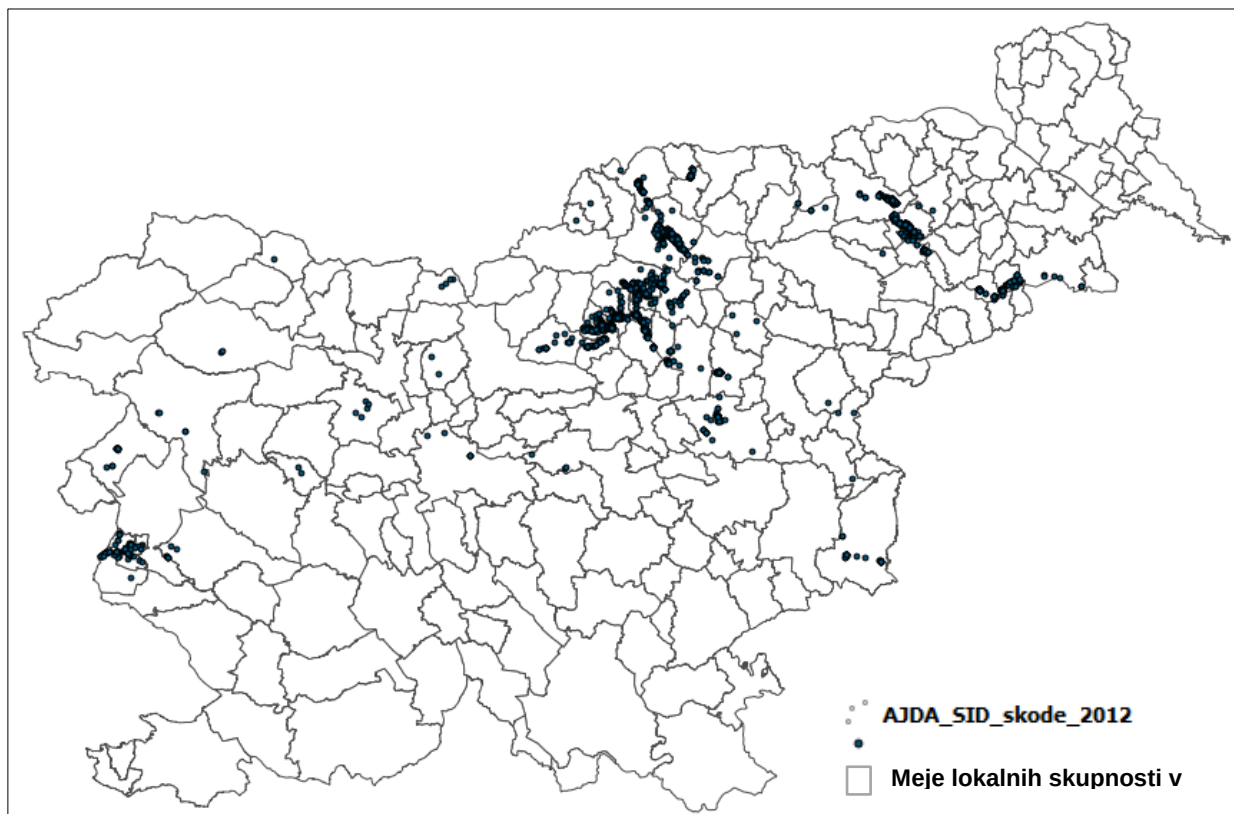
Slika 5: Identificirane stavbe s popisano škodo v poplavih decembra 2009 - vzorec za statistično analizo N=126



Slika 6: Identificirane stavbe s popisano škodo v poplavih septembra 2010 - vzorec za statistično analizo N=2607

Po metodi opisani v poglavju 2.3 je za poplavni dogodek septembra 2010 določenih 2607 stavb z evidentirano škodo v poplavih v sistemu AJDA (slika 6). Iz prostorskega prikaza je razvidno, da je večina vlog oddanih na območju osrednje Slovenije, na območju spodnje Save in Krke, v Vipavski dolini in na primorskem.

Za poplavni dogodek novembra 2012 je bilo določenih 2025 stavb, ki se pretežno nahajajo na območju Drave, Savinje in Mislinje ter na območju Vipavske doline (slika 7).



Slika 7: Identificirane stavbe s popisano škodo v poplavih novembra 2012 - vzorec za statistično analizo N=2025

Opomba: v legendi na slikah 5, 6 in 7 so razvidni tudi nazivi shp datotek z rezultati (digitalna priloga poročila).

2.5 Izguba dela podatkov o škodah

Z opisano pripravo vzorca za statistične in prostorske analize, se je izgubil del celotne evidentirane škode (zmanjšanje razpoložljivega vzorca). V preglednici 15 so podane vsote škod po posamezni kategoriji. Določen je odstotek upoštevane škode na stavbah za nadaljnje statistične analize.

Preglednica 15: Odstotki upoštevane evidentirane škode na stavbah za nadaljnje statistične analize

Dogodek	Skupaj poročana škoda na stavbah	Škoda na vseh geolociranih stavbah	Škoda na stavbah z eno vrsto objekta	Odstotek upoštevane škode na stavbah v nadaljnjih analizah
Poplave december 2009	589.970	449.305 *	449.305	76%
Poplave september 2010	16.699.804	16.610.106	15.021.071	90%
Poplave november 2012	16.270.252	14.587.786	14.581.716	90%

* geolocirane so le stavbe z eno vrsto objekta (stavbe)

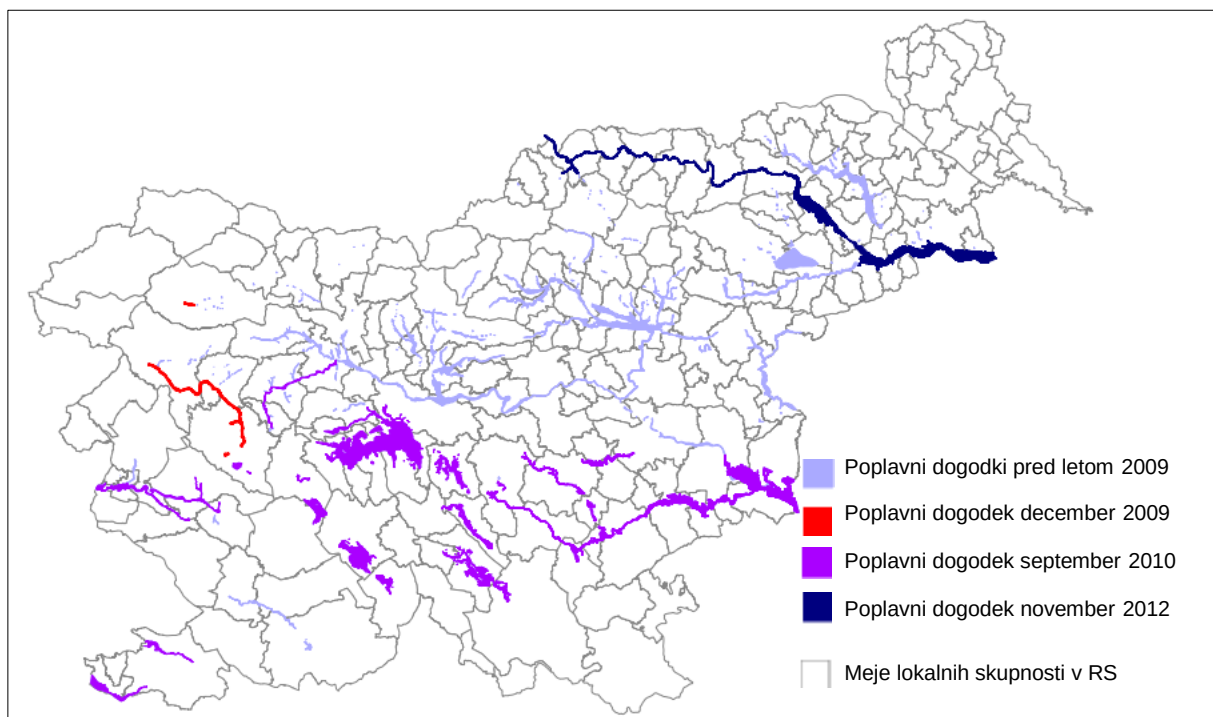
2.6 Določitev deleža stavb na evidentiranih poplavnih območjih s popisano škodo

2.6.1 Evidentirani poplavni dogodki za pretekle poplavne dogodke

V analizi deleža stavb, ki se nahajajo znotraj območij evidentiranih poplavnih dogodkov in deleža stavb, za katere je izdelan popis škode (sistem AJDA), so bili upoštrevani podatki za poplavni dogodek decembra 2009, septembra 2010 in poplavni dogodek v novembru 2012.

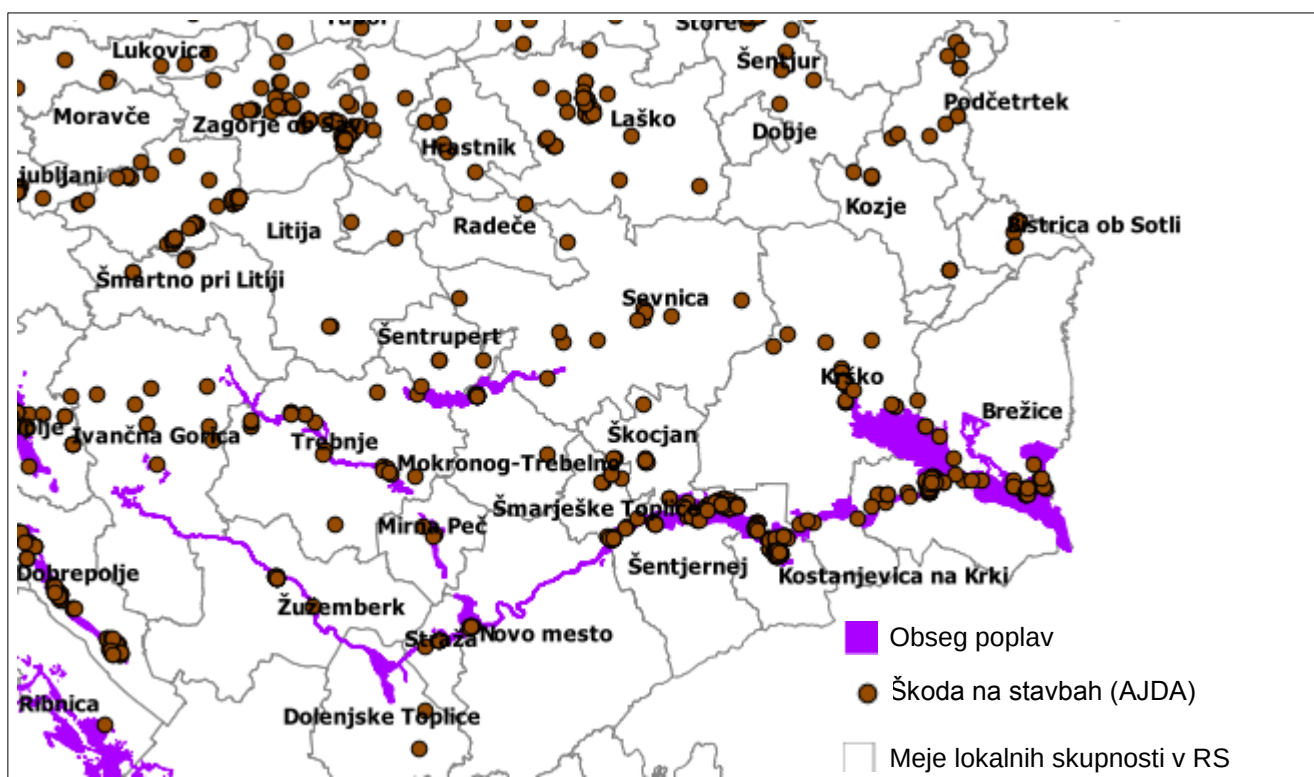
V analizi so bila upoštrevana le poplavna območja, za katere je bil določen obseg poplavnih dogodkov (slika 8) in sicer:

- decembra 2009 (22. in 25.12. 2009) (vir podatkov: Atlas okolja)
- septembra 2010 (vir podatkov: Atlas okolja)
- poplave na reki Dravi v novembru 2012 (vir podatkov: IZVRS).



Slika 8: Podatki o obsegu poplav* (VIR: ARSO)

Če izhajamo iz premise: »stavba, ki ima popisano škodo v poplavah je bila poplavljen« na dejanski obseg poplav lahko sklepamo tudi preko geolociranih podatkov o škodah na objektih. Na spodnji sliki so dobro razvidna obsežna območja z oddanimi vlogami v sistemu AJDA, medtem ko za ta območja poplavno območje ni določeno.

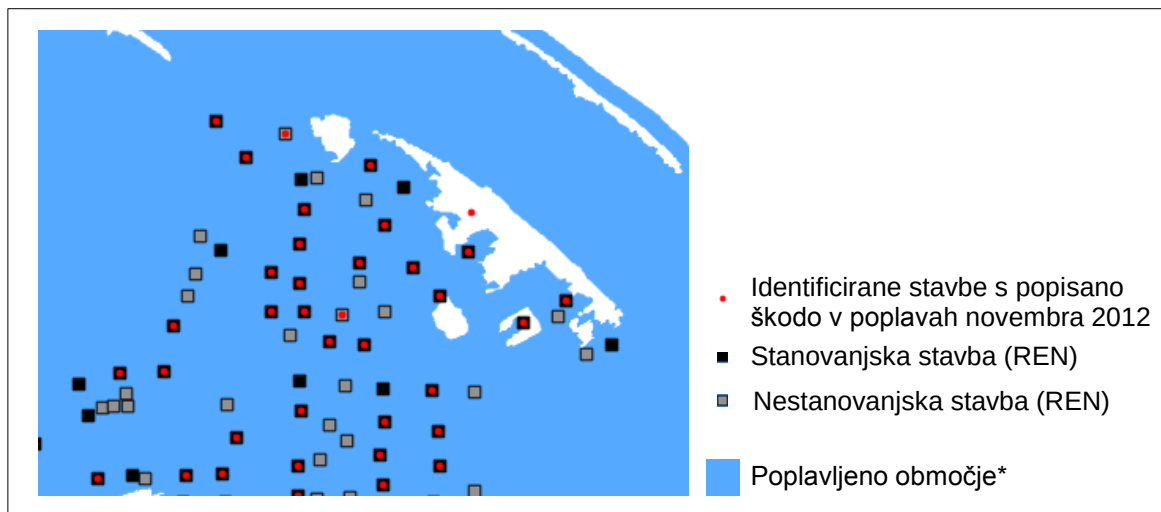


Slika 9: Podatki o obsegu poplav in evidentiranih stavb s škodo v sistemu AJDA v poplavah septembra 2010

Obravnnavani podatki o obsegu preteklih poplav torej ne zajemajo vseh poplavljenih območij v omenjenih treh poplavnih dogodkih.

2.6.2 Delež evidentiranih škod na stavbah v primerjavi z vsemi poplavljenimi po podatkih o obsegu poplav

Pri določitvi deleža vseh poplavljenih stavb, so bili upoštevani podatki o obsegu poplav (slika 8). V prostorski analizi so bili določeni vsi obstoječi objekti, ki se nahajajo na poplavljenem območju in geolocirane stavbe z oddanimi vlogami v sistem AJDA, ki se nahajajo znotraj evidentiranega obsega območja posameznega poplavnega dogodka.



* poplavni dogodek na Dravi: DRAVA_2D_POPLAVNE_LINIJE_SHAPEFILE (VIR: IZVRS)

Slika 10: Izsek iz prostorske analize – določitev deleža poplavljenih objektov z evidentirano in geolocirano škodo

V območju poplavnega dogodka decembra 2009 ni geolocirane nobene stavbe s popisano škodo. Znotraj območja poplav se po prostorski analizi, ki je izdelana na podlagi centroida stavb, nahaja 36 stavb, ki pretežno predstavljajo nestanovanjske stavbe.

V poplavnem dogodku septembra 2010 je v sistemu AJDA poročana škoda na 10% od vseh poplavljenih stavb. Odstotek je v poplavnem dogodku leta 2012 občutno višji in znaša 41%.

Preglednica 16: Deleži geolociranih vlog znotraj posameznega poplavljenega območja

Poplavni dogodek	Število stavb znotraj poplavnega območja (REN)	Število stavb znotraj poplavnega območja (AJDA)*	Odstotek od vseh stavb
Poplave december 2009	36	0	0%
Poplave september 2010	13.694	1.323	10%
Poplave november 2012	1.418	587	41%
Skupaj	15.148	1.910	13%

* velja le za območja poplavnih dogodkov, ki so tudi evidentirana (vir: ARSO)

V sistemu AJDA so stavbe opredeljene glede na vrsto objekta. V preglednici 17 je število posameznih tipov znotraj obravnavanih poplavnih območij v letu 2010 in 2012 (za leto 2009 ni geolociranih stavb znotraj poplavnega območja). V evidenci stavb (REN – preglednica 18) so vse stavbe razdeljene na dejansko rabo objekta in sicer na NESTANOVANJSKO in STANOVANJSKO rabo. Manjši del objektov tega atributnega podatka nima vpisanega.

Preglednica 17: Število geolociranih stavb v sistemu AJDA glede na vrsto objekta

Vrsta objekta	Število stavb - 2010	Število stavb - 2012
--	-	80
Druge stavbe	82	54
Industrijske stavbe	7	9
Kmetijske stavbe	98	47
Poslovne stavbe	146	21
Poslovno-stanovanjski objekt	17	15
Stanovanjske stavbe	973	361
Skupaj	1323	587
Odstotek stanovanjskih stavb	74%	61%

Preglednica 18: Število stanovanjskih in nestanovanjskih stavb v obravnavanih poplavnih območjih

DE_RAB_O	Število stavb (REN) - 2009	Število stavb (REN) - 2010	Število stavb (REN) - 2012
ni podatka	3	122	16
NESTANOVANJSKA	30	8.015	834
STANOVANJSKA	3	5.557	568
Skupaj	36	13.694	1.418

Glede na to, da se v popisih škod v sistemu AJDA škode pretežno nanašajo na stanovanjske stavbe, je smiselna določitev deleža evidentiranih škod ločeno na število popisanih STANOVANJSKIH in NESTANOVANJSKIH objektov.

Preglednica 19: Deleži obstoječih stavb (REN) znotraj poplavnih območij

Poplavni dogodek	Število stanovanjskih stavb znotraj poplavnega območja (REN)	Število stanovanjskih stavb z evidentirano škodo znotraj poplavnega območja (AJDA)*	Odstotek od vseh stanovanjskih stavb
Poplave september 2010	5.557	973	18%
Poplave november 2012	568	361	64%
Skupaj	6.125	1.334	22%

Poplavni dogodek	Število ostalih stavb znotraj poplavnega območja (REN)	Število ostalih stavb z evidentirano škodo znotraj poplavnega območja (AJDA)*	Odstotek ostalih stavb
Poplave september 2010	8.137	350	4%
Poplave november 2012	850	226	27%
Skupaj	8.987	576	6%

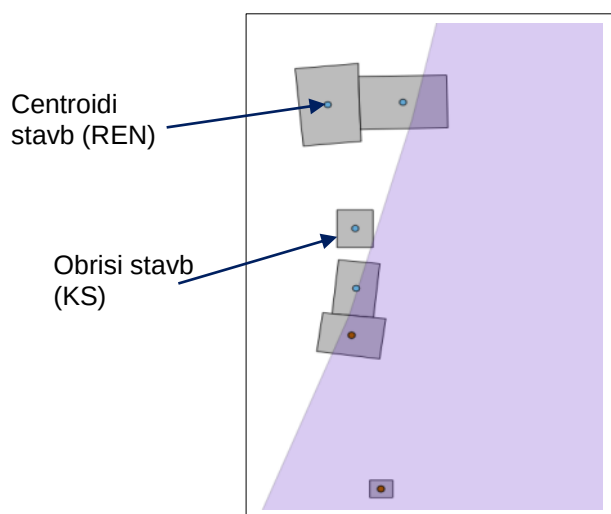
Rezultat kaže na bistveno večji delež popisanih škod na stanovanjskih stavbah, kot bi lahko sklepali na podlagi deleža vseh popisanih stavb. Razlog je v velikem številu nestanovanjskih stavb v evidenci REN. Torej je pri uporabi REN kot osnove za določanje škod na stavbah najmanj potrebna delitev na STANOVANJSKE in NESTANOVANJSKE objekte.

Iz rezultata je razvidno tudi bistveno odstopanje v deležu popisanih stavb med poplavami leta 2010 in 2012. Visok delež popisanih stavb v letu 2012 lahko pripišemo tudi dejstvu, da je

bilo obravnavano le ožje poplavno območje ob Dravi (z drugimi podatki o obsegu poplav nismo razpolagali). Na visok delež popisanih škod je lahko vplivala tudi specifičnost nastale poplave. Višji delež popisanih stavb v poplavah leta 2012 je lahko tudi posledica bolj organiziranega oziroma sistematičnega pristopa k popisu škod v sistem AJDA.

2.6.3 Obrisi stavb

V prostorski analizi je bila upoštevana evidenca REN v kateri so določeni le centriodi stavb. V primeru poplav, ki se pojavijo le v ozkem pasu ob vodotoku, je primernejša uporaba katastra stavb v katerem so definirani tudi obrisi stavb.



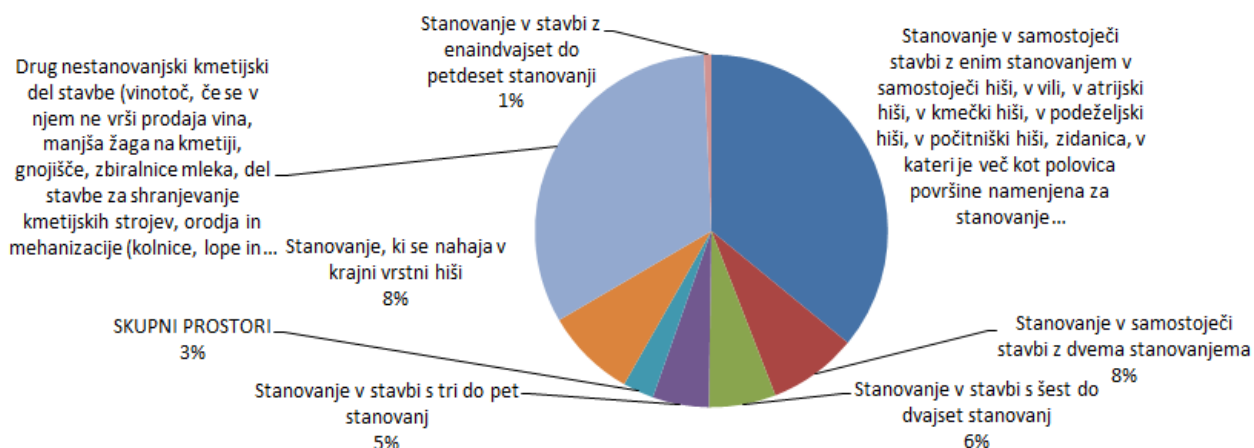
Slika 11: Problem določanja stavb zajetih v poplavah na robu območij

Primer ozkega poplavnega pasu ob vodotoku so tudi obravnavane poplave decembra 2009. Ker pa sta bili v neposredni bližini poplavnega območja locirani le dve stavbi z evidentirano škodo v sistemu AJDA, tudi prostorska analiza z upoštevanjem obrisov stavb ne bi rezultirala v višji delež evidentiranih stavb s škodo znotraj poplavljenega območja. Povečalo bi se le število poplavljenih stavb, ki ob prostorski analizi z obrisi stavb zajame bistveno večje število stavb in sicer 78 namesto prvotno zajetih 36 stavb.

V poplavah, ki zajemajo večja ravninska območja, kot je to v primeru ostalih dveh obravnavanih poplavnih dogodkov, omenjeni problem ni tako izrazit. Upoštevanje zgolj centroida stavbe ne predstavlja tolikšne napake pri rezultatu.

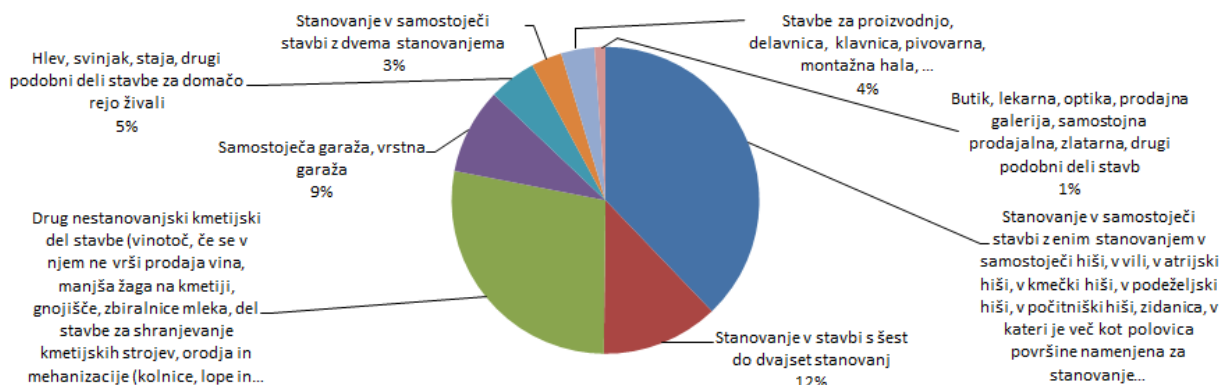
2.7 Deleži posameznih stavb na poplavnem območju

Podrobnejša raba objektov v REN omogoči analizo strukture objektov na poplavnem območju. V poplavljenih območjih septembra 2010 prevladujejo stanovanja v samostojni stanovanjski hiši, kateremu sledijo drugi nestanovanjski kmetijski deli stavbe. (Visok delež skupnih prostorov je posledica napake pri vnašanju podatkov v REN – vnos bi se v skladu s CC-SI klasifikacijo moral nanašati na pretežno rabo stavbe in ne dela stavbe).



Slika 12: Ključni deleži vseh stavb znotraj poplavljenih območij v poplavih septembra 2010 – struktura stavb po podatkih dejanske rabe objektov (REN)

Tudi v poplavljenih območjih novembra 2012 prevladujejo stanovanja v samostojni stanovanjski hiši, kateremu sledijo drugi nestanovanjski kmetijski deli stavbe. Visok je tudi delež stavb s šest do dvajset stanovanj.



Slika 13: Ključni deleži vseh stavb znotraj poplavljenih območij v poplavih novembra 2012 – struktura stavb po podatkih dejanske rabe objektov (REN)

Za uporabo podatkov REN za določanje pričakovane škode v poplavih, je ključnega pomena razdelitev stavb v ustrezne razrede. Ker je v REN v uporabi Klasifikacija vrst objektov, CC-SI, ki zajema podrobno razdelitev objektov na številne razrede, so pri odločitvi o manjšem številu razredov lahko v pomoč prevladujoče vrste objektov, ki se dejansko pojavljajo v poplavnih

območjih ob upoštevanju velikost posameznega objekta (številne nestanovanjske stavbe imajo površino <30m²)

V prilogi 1 je izdelana primerjava vrste objekta po CC-SI klasifikaciji in vrste objekta določene ob popisu škod v sistemu AJDA. Preglednice zajemajo vse geolocirane vloge v poplavah 2009, 2010 in 2012.

V prilogi 2 je izdelan predlog razdelitve vrst objektov po CC-SI klasifikaciji glede na vrste objektov v AJDI. Za natančnejšo obravnavo bi bila potrebna podrobnejša razdelitev z upoštevanjem gradbenih značilnosti vsakega razreda. Pri določanju je bila upoštevana tudi povprečna velikost stavbe (npr. manjše nestanovanjske stavbe) in druge specifične značilnosti posameznih vpisov. Predlog se nanaša na seznam objektov, ki se nahajajo znotraj obravnavanih poplavnih območij leta 2010 in 2012. Podrobnejše obrazložitve in morebitne opombe k razdelitvi so v prilogi 2. Predlog razdelitve je upoštevan pri testnem preizkusu rezultatov na poplavljenem območju v Ljubljani 2010 in v poplavljenem območju na Dravi 2012 v območju Dupleka.

Opomba:

Pri določanju pretežne rabe objekta glede na vrsto objekta, ki temelji na CC-SI klasifikaciji, določen delež stavb nima definirane ene vrste objekta na celotno stavbo, kot je to predvideno po CC-SI klasifikaciji, ampak je vrsta objekta določena glede na del stavbe. V obravnavanih primerih je tako za 15.112 stavb, evidentiranih 19.663 delov stavb. Po združitvi v skupine glede na vrsto objekta po CC-SI klasifikaciji dobimo 16.404 »stavb«. Torej je 8% vseh stavb opredeljenih z več kot eno vrsto objekta po CC-SI klasifikaciji.

3 POVPREČNE ŠKODE NA STAVBAH ZARADI POPLAVE V RS

3.1 Skupne škode na stavbah v posameznem poplavnem dogodku

3.1.1 Indeksacija škod

Pri določanju skupnih škod v poplavah je zaradi pravilnejše primerjave in nadaljnje uporabe tako določenih vrednosti (denarnih zneskov) upoštevana sprememba ravni cen (stopnja inflacije) v obravnavanem obdobju (vir: http://www.stat.si/indikatorji_preracun_inflacija.asp). Stopnja inflacije upošteva indeks cen življenjskih potrebščin.

Višine škod so v statističnih analizah indeksirane na mesec zadnjega poplavnega dogodka in sicer na november 2012. S tem se omogoči realnejša primerljivost rezultatov. Končni rezultati po posameznem poglavju so indeksirani na 31.10.2013 (indeks spremembe ravni cen se določa mesečno in sicer na zadnji dan v mesecu). Upoštevani so naslednji indeksi:

Preglednica 20: Indeksi za upoštevanje sprememb ravni cen (stopnja inflacije)

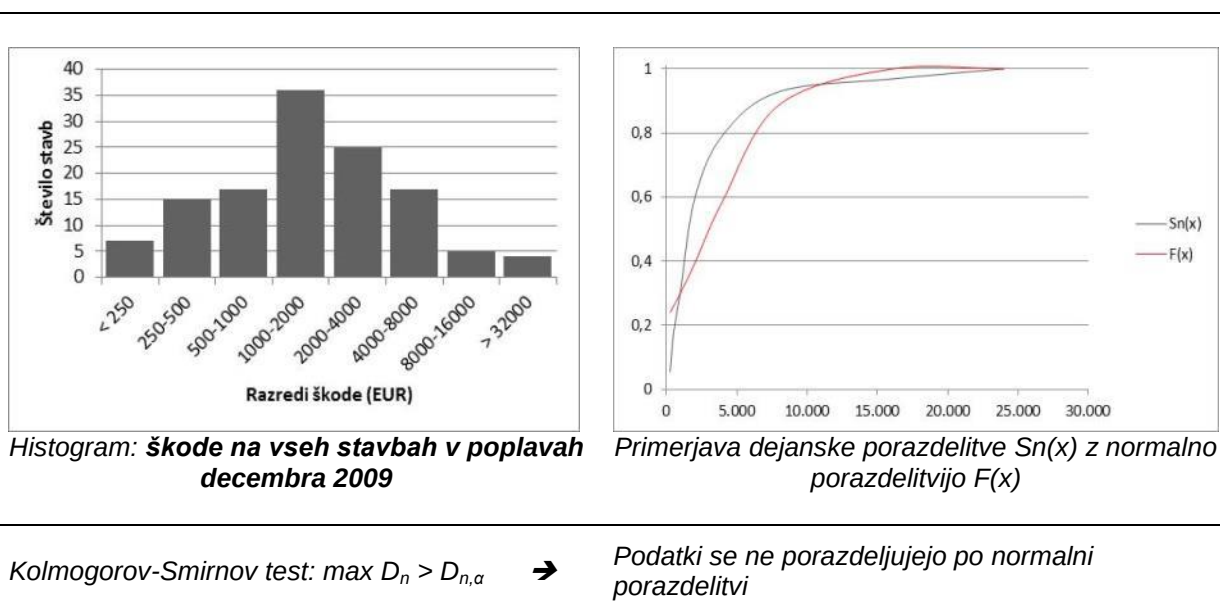
Začetni mesec*	Končni mesec*	Indeks
December 2009	November 2012	1,065
September 2010	November 2012	1,049
December 2012	Oktober 2013	1,014
December 2009	Oktober 2013	1,080
September 2010	Oktober 2013	1,064

3.1.1 Statistična analiza skupnih škod v poplavah decembra 2009

Rezultati statistične analize škode na 126 stavbah v poplavnem dogodku decembra 2009 so naslednji:

Preglednica 21: Osnovne statistike škod na stavbah v poplavnem dogodku decembra 2009

Osnovne statistike:	Poplave december 2009 (EUR)
Srednja vrednost	3.798
Standardna deviacija	10.294
Minimalna vrednost	136
1. kvartil	634
Mediana	1.749
3. kvartil	2.999
Maksimalna vrednost	93.282



Slika 14: Histogram, CDF in rezultat Kolmogorov-Smirnov testa normalne porazdelitve za škodo na vseh stavbah v poplavah decembra 2009

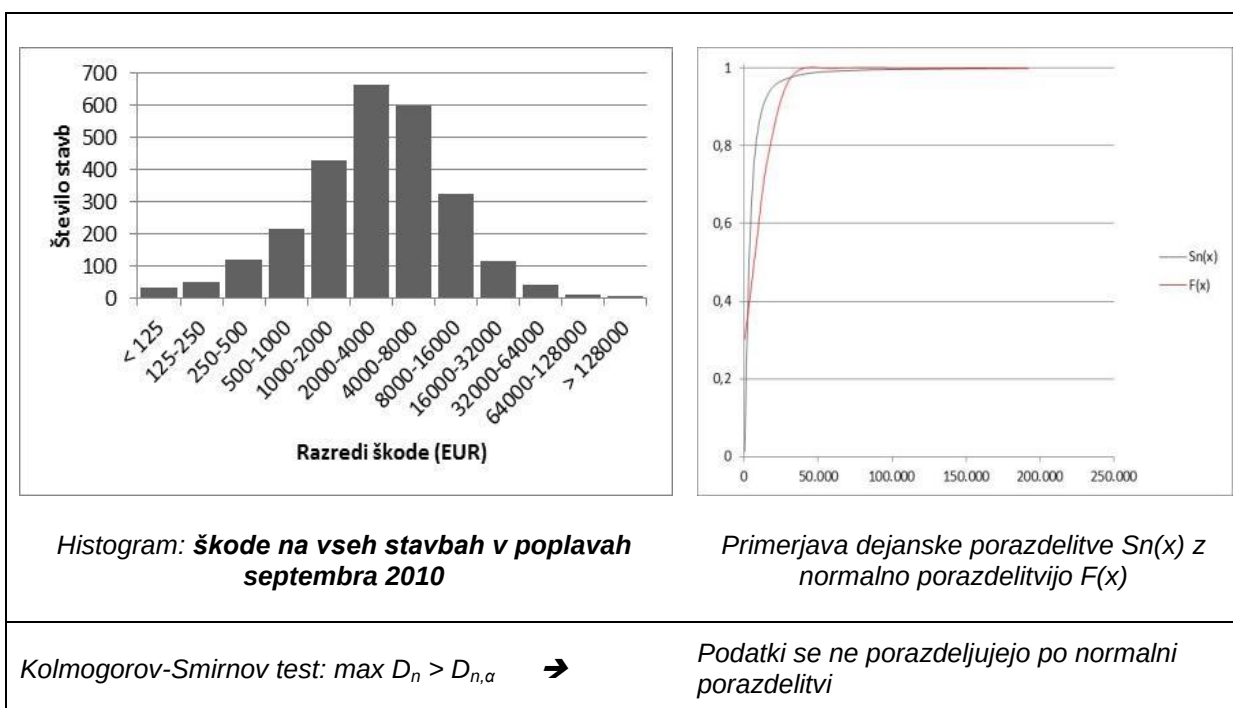
Največje število stavb se nahaja v škodnem razredu med 1.000 in 2.000EUR. Glede na to, da se podatki o škodah ne porazdeljujejo po normalni porazdelitvi, je ustrežnejša statistika, ki ponazarja povprečno škodo na stavbah, mediana z 1.749EUR medtem ko srednja vrednost 3.798EUR presega vrednost v 3. kvartilu (do vrednosti 3. kvartila se nahaja že 75% vseh stavb).

3.1.2 Statistična analiza skupnih škod v poplavah septembra 2010

Rezultati statistične analize škode na 2.607 stavbah v poplavnem dogodku septembra 2010 so naslednji:

Preglednica 22: Osnovne statistike škod na stavbah v poplavnem dogodku septembra 2010

Osnovne statistike:	Poplave september 2010 (EUR)
Srednja vrednost	6.684
Standardna deviacija	23.914
Minimalna vrednost	1
1. kvartil	1.583
Mediana	3.248
3. kvartil	6.479
Maksimalna vrednost	810.657



Slika 15: Histogram, CDF in rezultat Kolmogorov-Smirnov testa normalne porazdelitve za škode na vseh stavbah v poplavah septembra 2010

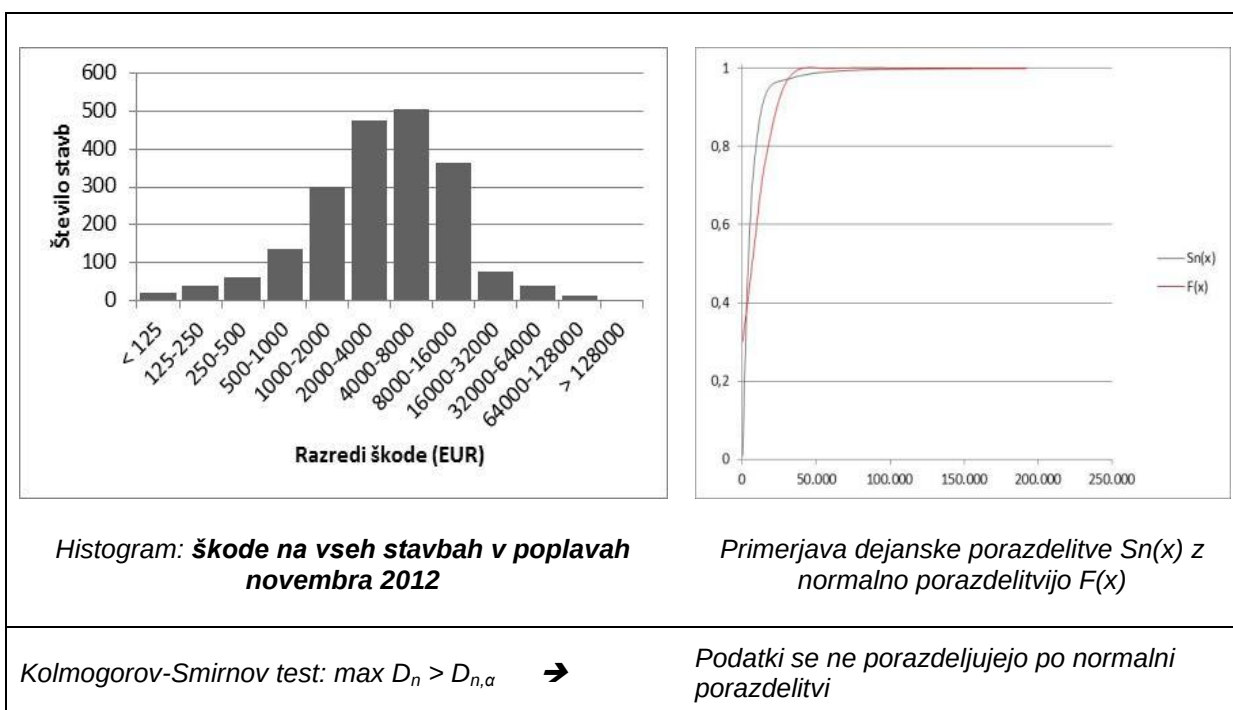
Največje število stavb se nahaja v škodnem razredu med 2.000 in 4.000 EUR. Glede na to, da se podatki o škodah ne porazdeljujejo po normalni porazdelitvi, je ustreznejša statistika, ki ponazarja povprečno škodo na stavbah, mediana z 3.248EUR medtem ko srednja vrednost 6.684EUR tudi v tem primeru presega vrednost v 3. kvartilu.

3.1.3 Statistična analiza skupnih škod v poplavah novembra 2012

Rezultati statistične analize škode na 2.025 stavbah v poplavnem dogodku novembra 2012 so naslednji:

Preglednica 23: Osnovne statistike škod na stavbah v poplavnem dogodku novembra 2012

Osnovne statistike:	Poplave november 2012 (EUR)
Srednja vrednost	7.204
Standardna deviacija	26.694
Minimalna vrednost	0
1. kvartil	1.841
Mediana	3.915
3. kvartil	7.877
Maksimalna vrednost	1.100.925

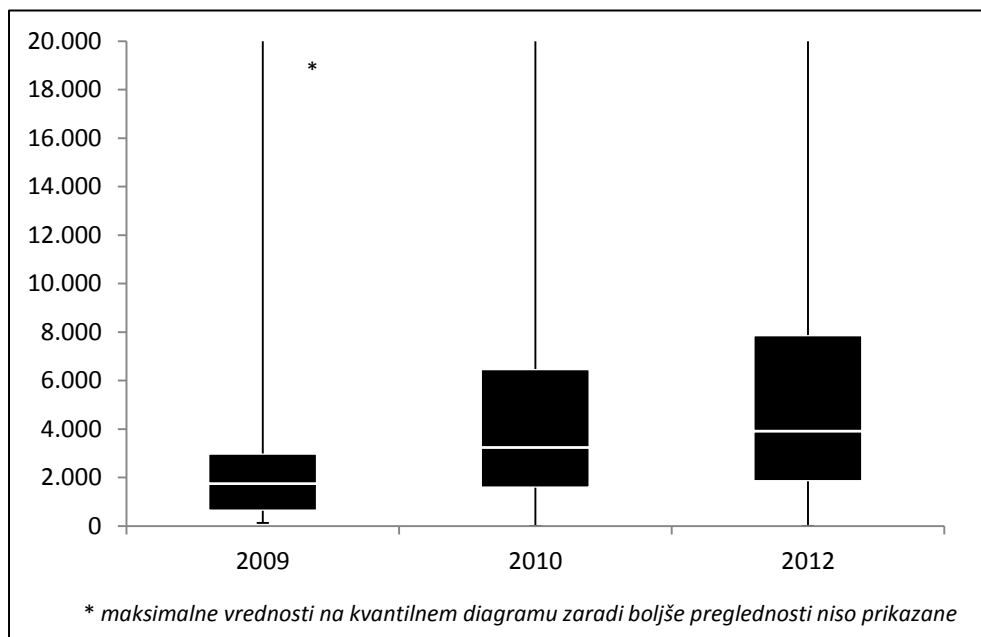


Slika 16: Histogram, CDF in rezultat Kolmogorov-Smirnov testa normalne porazdelitve za škode na vseh stavbah v poplavah novembra 2012

Največje število stavb se nahaja v škodnem razredu med 4.000 in 8.000 EUR. Glede na to, da se podatki o škodah ne porazdeljujejo po normalni porazdelitvi, je ustrežnejša statistika, ki ponazarja povprečno škodo na stavbah, mediana z 3.915EUR. Srednja vrednost 7.204EUR se nahaja v območju 3. kvartila.

3.1.4 Primerjava treh poplavnih dogodkov

Rezultati so za vse tri poplavne dogodke (indeksacija na november 2012) predstavljeni s kvantilnim diagramom (slika 17). Iz diagrama je razvidno, da je v vzorcu 25% škod, ki bistveno presegajo vrednosti v 3. kvartilu (zaradi preglednosti diagrama maksimalne vrednosti, ki so sestavni del kvantilnega diagrama niso prikazane). Maksimalne vrednosti so prikazane v posamičnih preglednicah: 21, 22 in 23). Visoke vrednosti sicer majhnega števila vlog so razlog za asimetričnost porazdelitve.



Slika 17: Kvantilni diagrami

Ker je bilo z uporabljenim Kolmogorov-Smirnovim testom potrjeno, da se škode na stavbah v vseh treh vzorcih ne porazdeljujejo po normalni porazdelitvi, je za primerjavo razlik povprečnih vrednosti med razredi uporabljen neparametrični test in sicer: dvo-stranski Mann-Whitney test za analizo dveh neodvisnih vzorcev.

Preglednica 24: Rezultat neparametričnega dvostranskega Mann-Whitney testa dveh neodvisnih vzorcev

Poplavni dogodek	Vzorec (N)	Mediana	Stopnja zaupanja	Vrednost - p
December 2009 (i)	126	1749	0,05	<< α
September 2010 (i)	2607	3248		
September 2010 (i)	2607	3248	0,05	<< α
November 2012	2025	3915		

Neparametričen statističen test pokaže, da obstajajo statistično značilne razlike med evidentiranimi škodami v obravnavanih treh poplavnih dogodkih. Zato lahko trdimo, da so v poplavah v letu 2009 najnižje evidentirane škode na posamezno stavbo, sledijo jim poplave v letu 2010 ter poplave v letu 2012.

Ob predpostavki, da so škode na stavbah nastale v poplavah v obravnavanih treh poplavnih dogodkih posledica različne jakosti poplav (in ne različne metodologije pri določanju višine

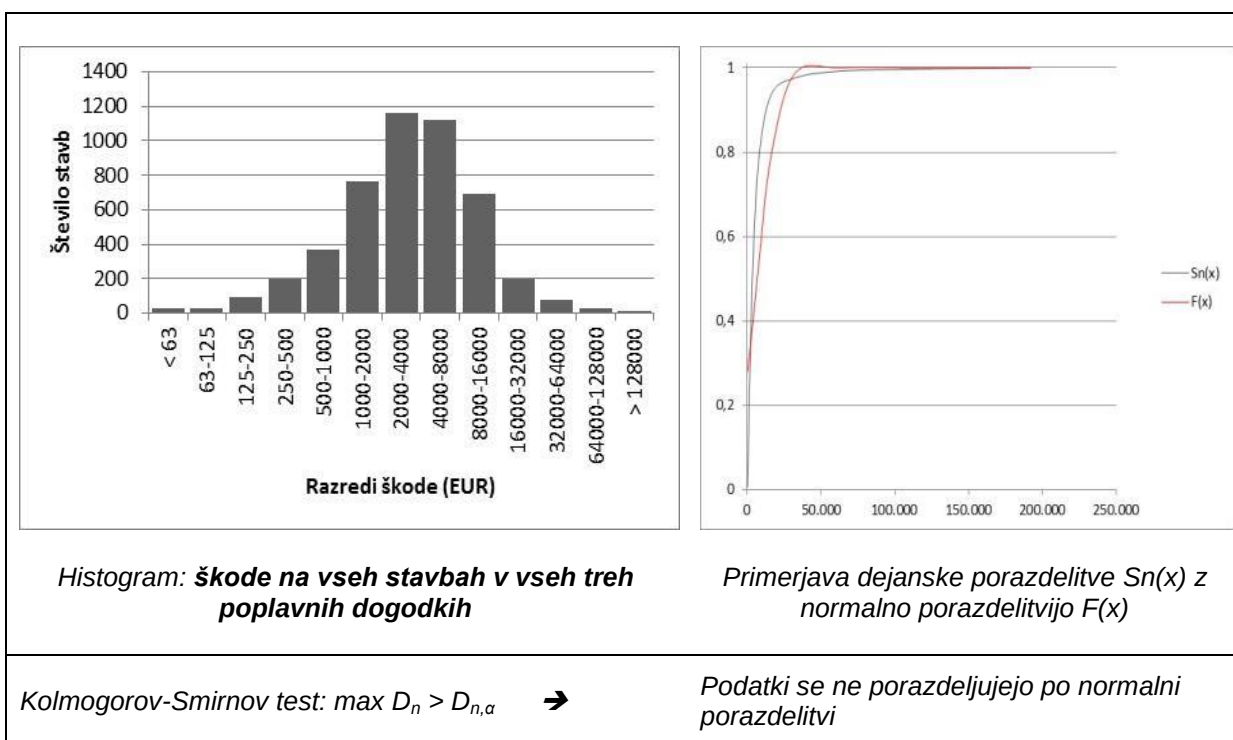
škoda na stavbah), lahko določimo tudi povprečno škodo na vseh stavbah v vseh treh poplavnih dogodkih z združitvijo vseh treh vzorcev.

3.1.5 Povprečna škoda na stavbah za vse tri poplavne dogodke

Rezultati statistične analize škode na 126 stavbah poplavnega dogodka decembra 2009, 2607 stavbah poplavnega dogodka septembra 2010 in na 2025 stavbah v poplavnem dogodku novembra 2012 so v preglednici 25.

Preglednica 25: Osnovne statistike škod na stavbah v vseh treh poplavnih dogodkih

Osnovne statistike:	Skupaj škode na stavbah v poplavih 2009, 2010, 2012 (EUR)	Indeksirano na 31.10.2013 (EUR)
Srednja vrednost	6.829	6.924
Standardna deviacija	24.891	25.240
Minimalna vrednost	0	0
1. kvartil	1.657	1.680
Mediana	3.437	3.486
3. kvartil	6.958	7.056
Maksimalna vrednost	1.100.925	1.116.338



Slika 18: Histogram, CDF in rezultat Kolmogorov-Smirnov testa normalne porazdelitve za škode na vseh stavbah v vseh treh poplavnih dogodkih

Največje število stavb se nahaja v škodnem razredu med 2000 in 4000 EUR. Glede na to, da se podatki o škodah ne porazdeljujejo po normalni porazdelitvi, je ustreznejša statistika, ki ponazarja povprečno škodo na stavbah, mediana z 3437EUR. Srednja vrednost 6829EUR se nahaja v območju 3. kvartila (do vrednosti 3. kvartila se nahaja že 75% vseh stavb).

V kolikor bi razpolagali z ustreznimi (posamičnimi) podatki, bi bilo smiselno analizirati vzroke in pravilnost evidentiranih škod, ki od povprečnih vrednosti najbolj odstopajo.

Glede na vrsto stavbe lahko v nekaterih razredih pričakujemo nižje evidentirane škode od povprečnih (npr. škoda na kmetijskih objektih). Medtem ko je pričakovana škoda na industrijskih ali poslovnih objektih lahko bistveno večja od povprečnih vrednosti. Glede na to, da razpolagamo s podatkom o vrsti objekta (stavbe) na katerega se evidentirana škoda nanaša, je v nadaljevanju izdelana statistična analiza škod na stavbah glede na vrsto objekta.

Glede na izrazito nižje evidentirane škode v poplavah leta 2009 (ki so lahko tudi posledica visokega deleža škode, ki se nanaša na zunanje ureditve – poglavje 2.1.2), so v spodnji preglednici določene še osnovne statistike za združena vzorca iz poplav septembra 2010 in novembra 2012.

Preglednica 26: Osnovne statistike povprečnih škod na stavbah – združeni podatki 2010 in 2012

Osnovne statistike:	Skupaj škode na stavbah v poplavah 2010 in 2012 (EUR)	Skupaj škode na stavbah v poplavah 2010 in 2012, indeksirano na 31.10.2013 (EUR)
Srednja vrednost	6.911	7.008
Standarna deviacija	25.166	25.518
Minimalna vrednost	0	0
1. kvartil	1.695	1.719
Mediana	3.522	3.572
3. kvartil	7.022	7.121
Maksimalna vrednost	1.100.925	1.116.338

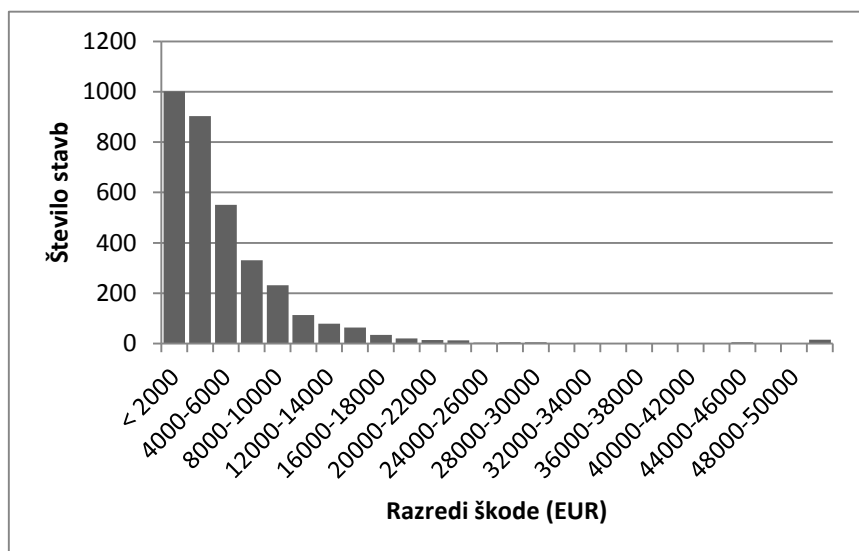
3.2 Statistična analiza škod po vrsti objekta (stavbe)

Tudi pri vseh geolociranih vlogah se kar 75% vlog nanaša na škodo na stanovanjskih stavbah. Za število razredov v histogramih je upoštevano Sturges-ovo pravilo.

Preglednica 27: Velikost vzorca in število razredov za histogram po vrsti objekta(stavbe)

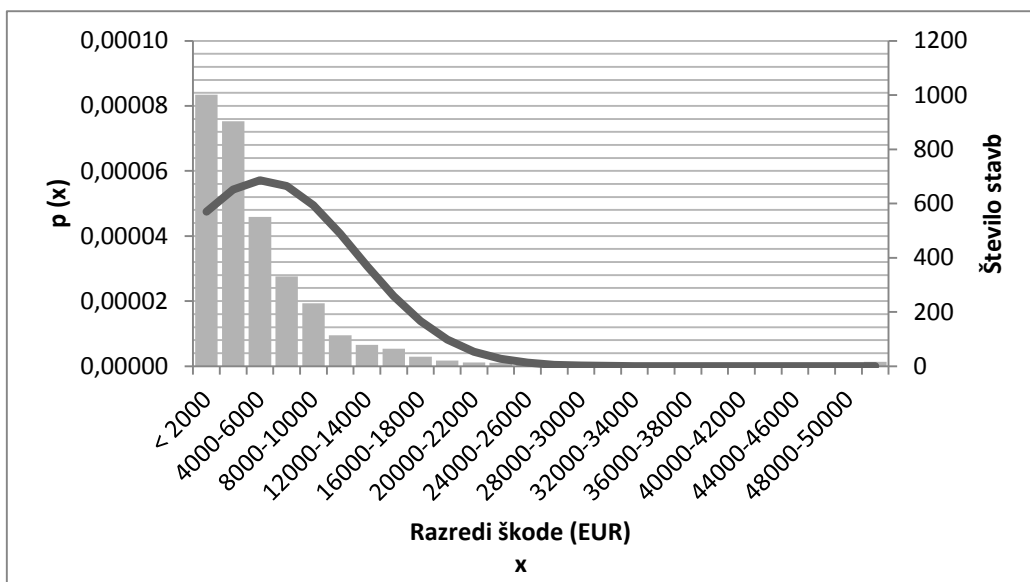
Število razredov po Sturges-ovem pravilu (srednje in velike populacije)		
$r=1+3,32\log N$	N	št. razredov
Stanovanjske stavbe	3408	13
Druge stavbe	307	9
Industrijske stavbe	53	7
Kmetijske stavbe	223	9
Poslovne stavbe	257	9
Poslovno-stanovanjski objekt	101	8
-- (ni podatka)	195	9

Za izdelavo histograma za škode na stanovanjskih stavbah z enakomernimi razredi, je uporabljeno večje število razredov kot izhaja iz zgornje preglednice.



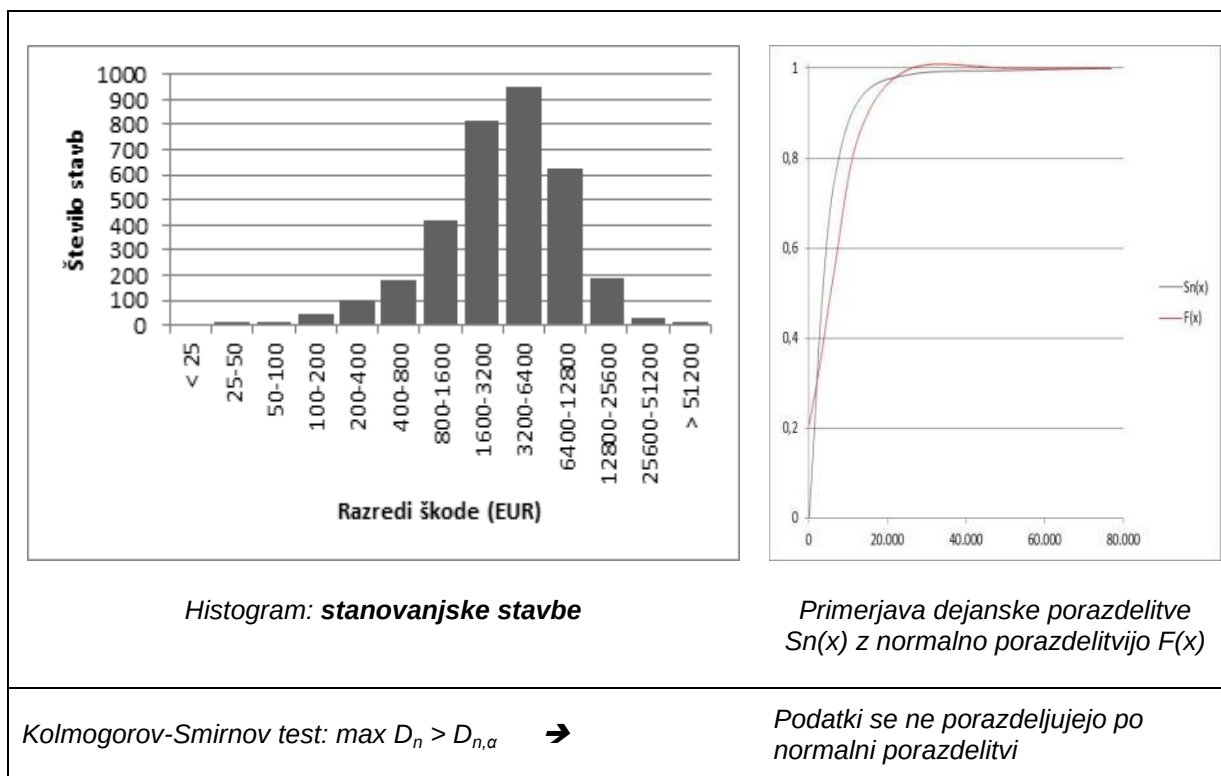
Slika 19: Histogram za stanovanjske stavbe z enakomernimi razredi

Primerjava histograma z normalno porazdelitvijo (slika 20) pokaže, da je gre za nesimetrično porazdelitev, ki doseže vrh levo od srednje vrednosti po normalni porazdelitvi. Visoka standardna deviacija kaže na zelo visok raztros podatkov in nizko verjetnostjo, da škoda na stavbi zavzame srednjo vrednost.



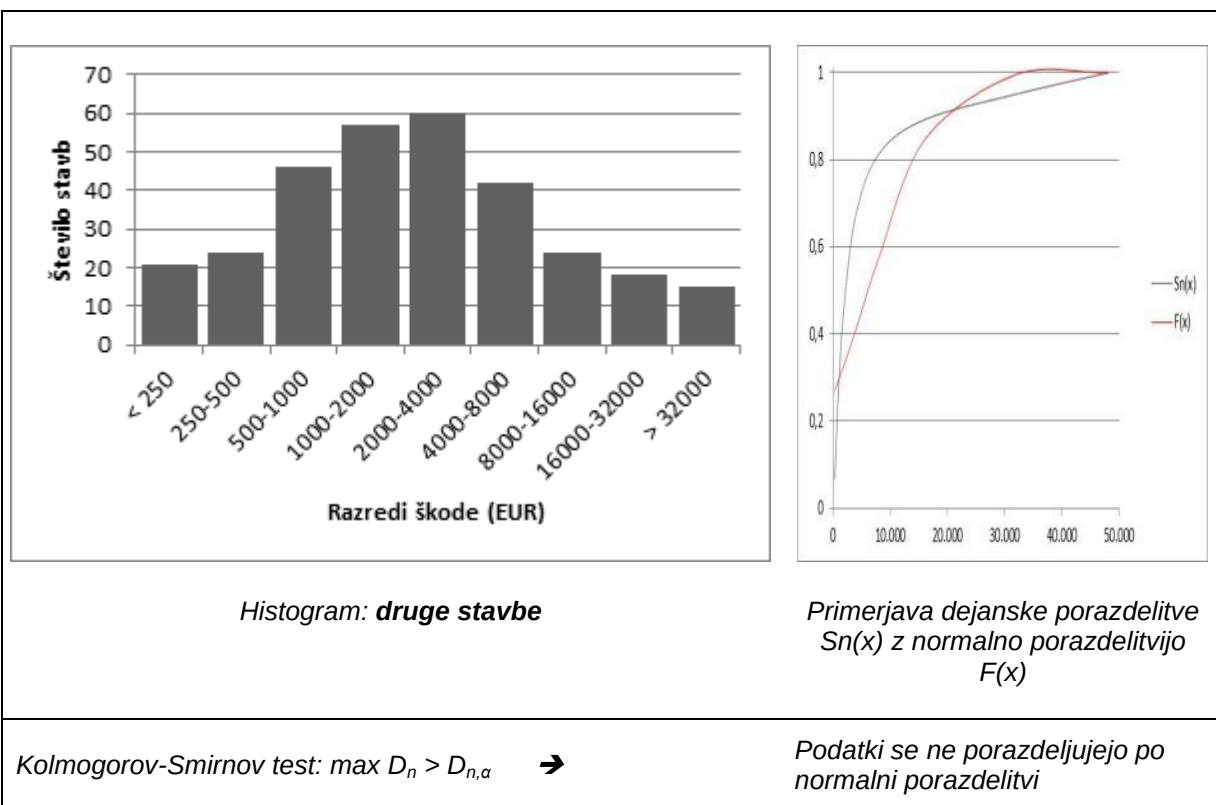
Slika 20: Primerjava normalne porazdelitve s histogramom vzorca

Za vse vrste objektov (stavb) je primernejša izdelava histogramov z naraščajočimi razredi (enakomerno naraščanje s faktorjem 2). Z vse vrste objektov je izdelana funkcija CDF (kumulativna funkcija gostot verjetnosti) s primerjavo CDF za normalno porazdelitev. Za potrditev oziroma zavrnitev normalne porazdelitve podatkov je v vseh primerih izdelan tudi Kolmogorov-Smirnov test.



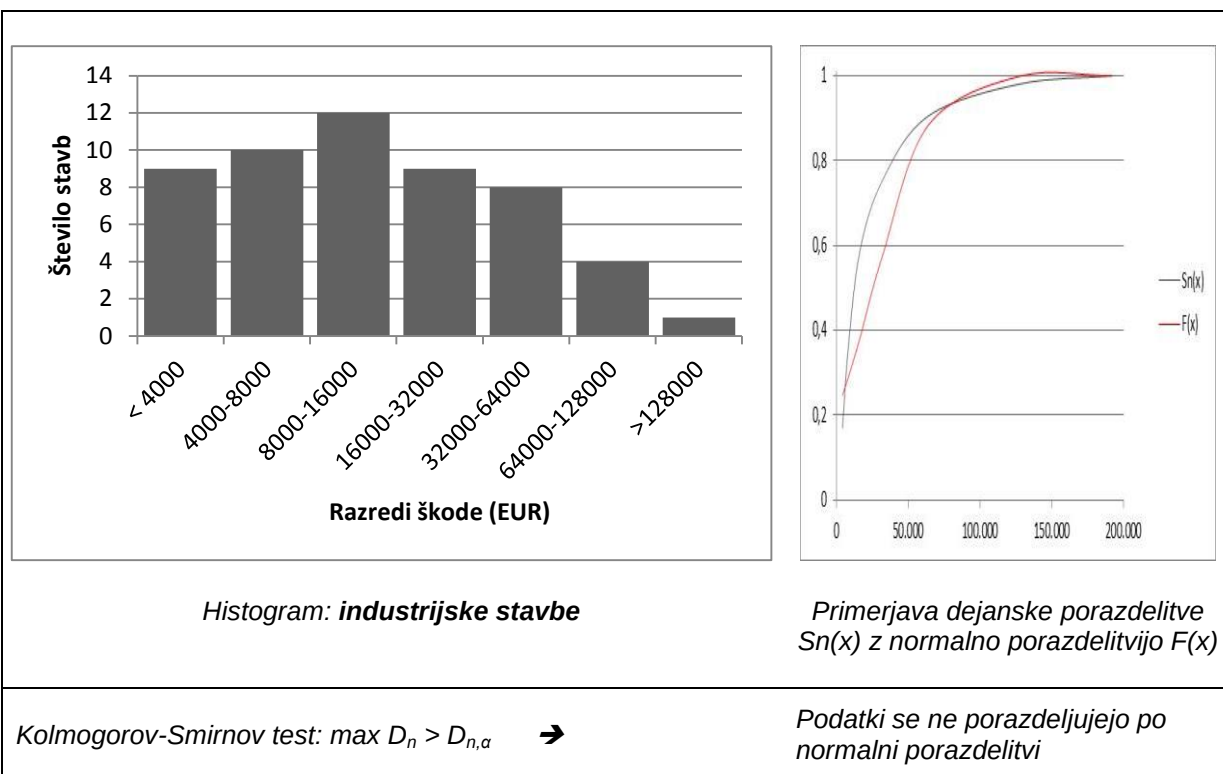
Slika 21: Histogram, CDF in rezultat Kolmogorov-Smirnov testa normalne porazdelitve za stanovanjske stavbe

Največje število stanovanjskih stavb se nahaja v škodnem razredu med 3.200 in 6.400EUR.



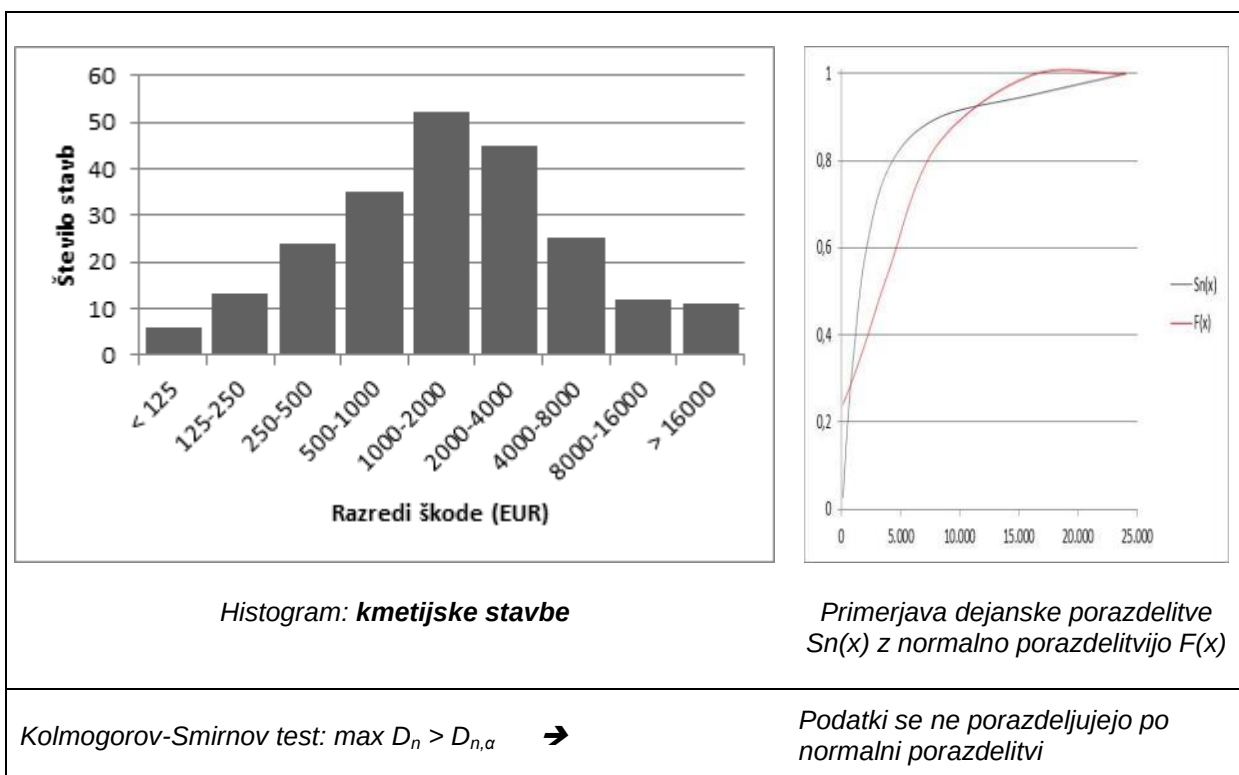
Slika 22: Histogram, CDF in rezultat Kolmogorov-Smirnov testa normalne porazdelitve za druge stavbe

Največje število drugih stavb se nahaja v škodnem razredu med 2.000 in 4.000 EUR. V primerjavi s škodo na stanovanjskih stavbah ta kategorija izkazuje nekoliko nižje povprečne škode. Oblika porazdelitve kaže na sistematičnost pri pripisovanju kategorije druge stavbe v popisnih obrazcih, zato to kategorijo ohranimo tudi v nadaljevanju. Za nadaljnjo obravnavo je treba opredeliti, katere stavbe se nahajajo znotraj te kategorije drugih stavb.



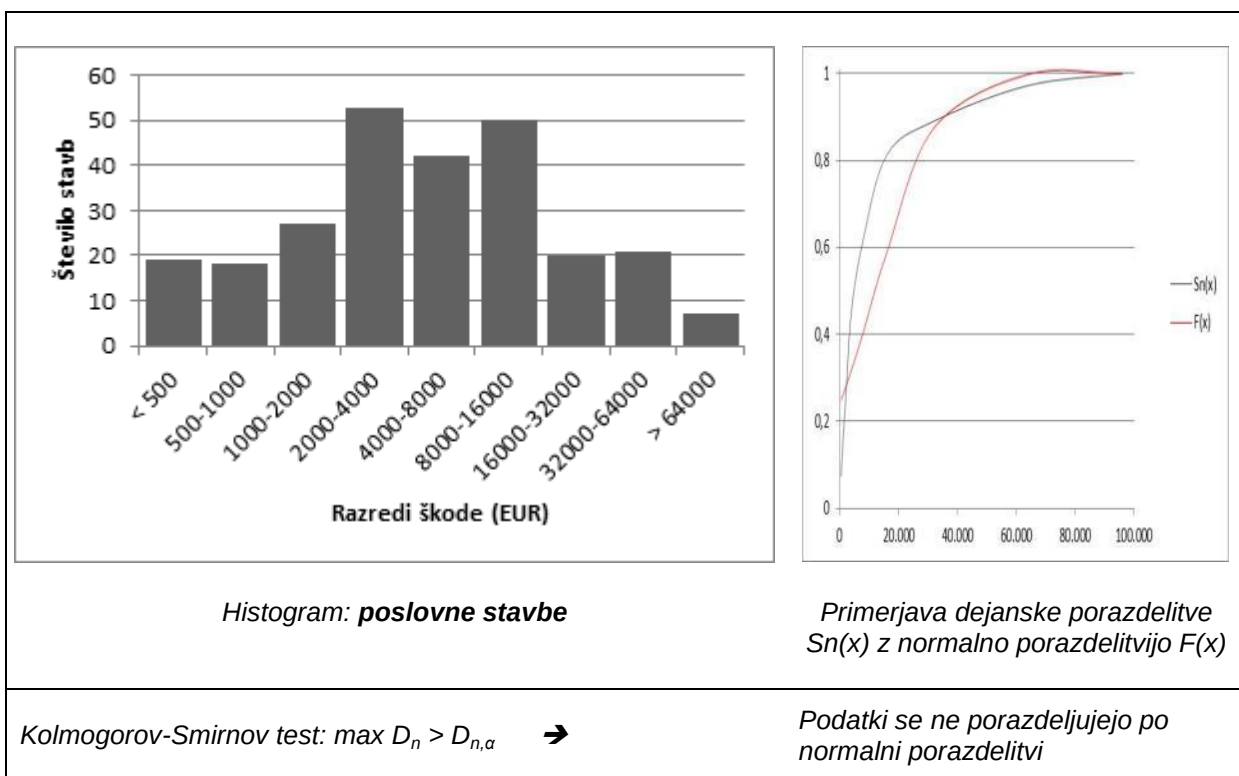
Slika 23: Histogram, CDF in rezultat Kolmogorov-Smirnov testa normalne porazdelitve za industrijske stavbe

Največje število industrijskih stavb se nahaja v škodnem razredu med 8.000 in 16.000EUR, kar bistveno presega povprečne škode na stavbah, določene v prejšnjem poglavju.



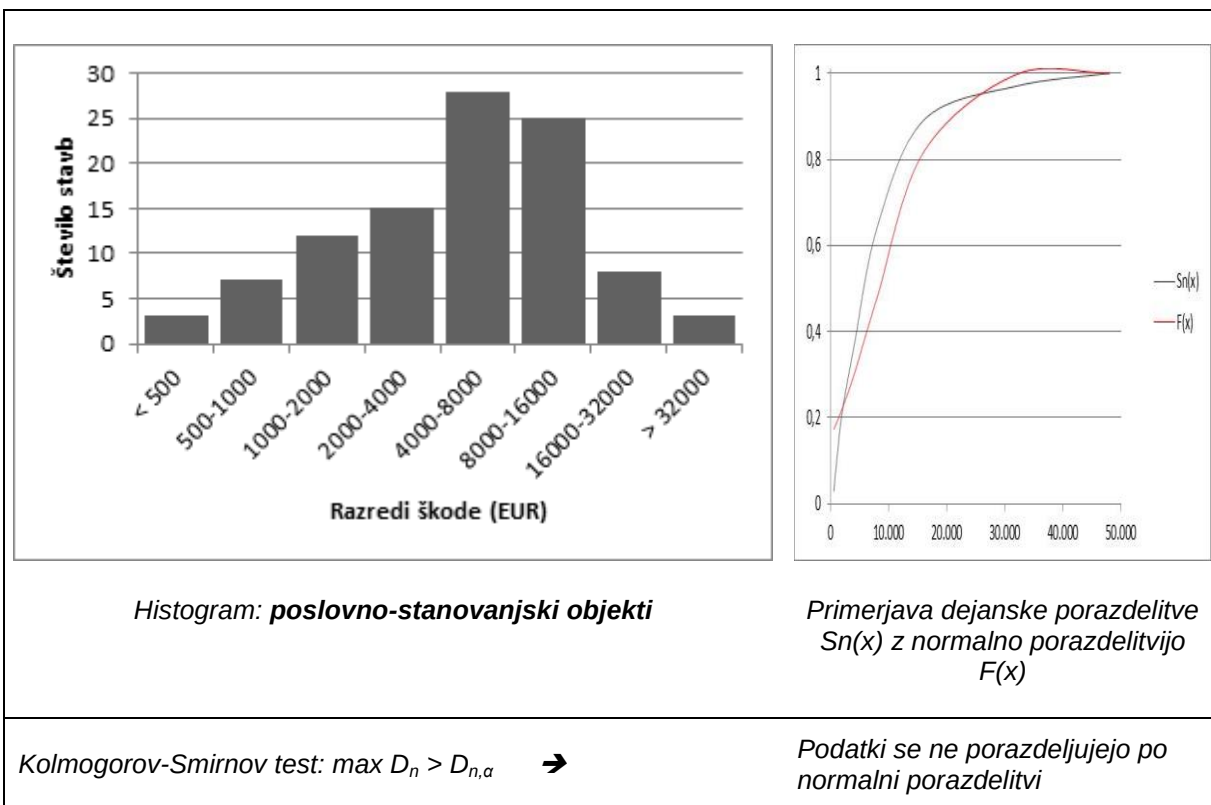
Slika 24: Histogram, CDF in rezultat Kolmogorov-Smirnov testa normalne porazdelitve za kmetijske stavbe

Največje število kmetijskih stavb se nahaja v škodnem razredu med 1.000 in 2.000EUR, kar je pod povprečnimi škodami na stavbah, ki so bile določene v prejšnjem poglavju.



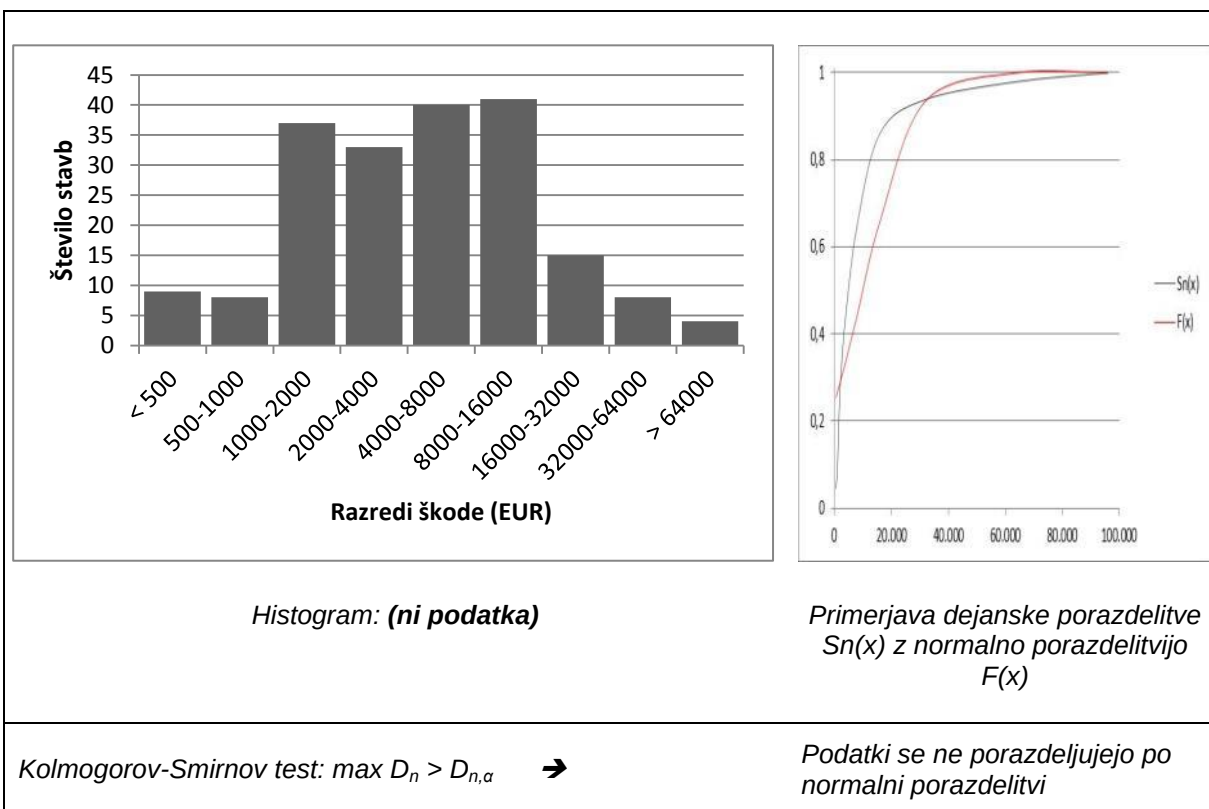
Slika 25: Histogram, CDF in rezultat Kolmogorov-Smirnov testa normalne porazdelitve za poslovne stavbe

V primeru poslovnih stavb se največje število stavb nahaja v razponu škod od 2.000 do 4.000EUR pri čemer se skoraj enako število stavb nahaja še v škodnem razredu od 8.000 do 16.000EUR.



Slika 26: Histogram, CDF in rezultat Kolmogorov-Smirnov testa normalne porazdelitve za poslovno-stanovanjske objekte

V primeru poslovno-stanovanjskih objektov se največje število stavb nahaja v razponu škod od 4.000 do 8.000EUR. Glede na mešano rabo objekta se po velikosti škode pričakovano uvrsti neke med stanovanjske in poslovne stavbe.

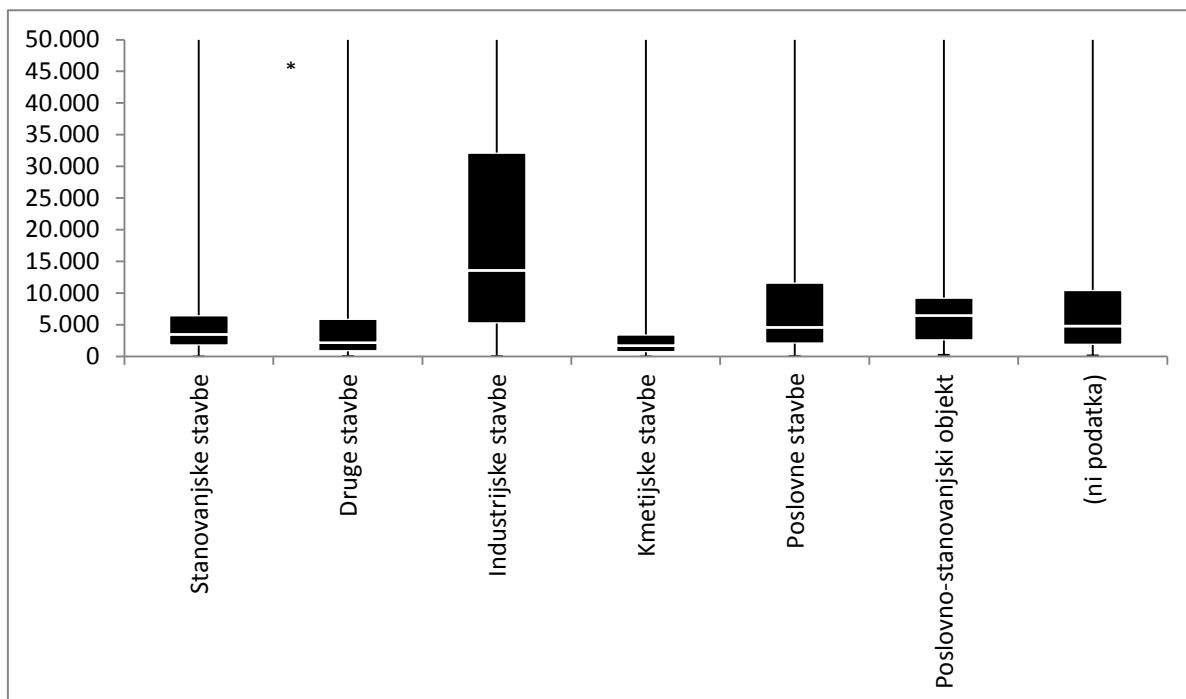


Slika 27: Histogram, CDF in rezultat Kolmogorov-Smirnov testa normalne porazdelitve za stavbe brez podatka o tipu stavbe

Primerjava zadnjega histograma z ostalimi, kaže na to, da so v razredu, kjer ni podrobnejšega podatka o vrsti objekta, evidentirane škode za več različnih vrst objektov. Te kategorije se zato v nadaljnjih analizah ne upoštevata.

Preglednica 28: Osnovne statistike za vse vrste objektov (stavb)

Osnovne statistike:	Stanovanjske stavbe	Druge stavbe	Industrijske stavbe	Kmetijske stavbe	Poslovne stavbe	Poslovno-stanovanjski objekt	(ni podatka)
Srednja vrednost	5.243	7.460	24.270	3.965	17.839	9.002	15.366
Standardna deviacija	6.981	20.650	30.137	8.719	68.545	13.004	80.548
Minimalna vrednost	1	22	22	0	40	237	141
1. kvartil	1.721	805	5.207	619	1.994	2.496	1.811
Mediana	3.473	2.135	13.598	1.696	4.580	6.453	4.799
3. kvartil	6.477	5.936	32.185	3.442	11.668	9.304	10.476
Maksimalna vrednost	116.910	288.807	159.428	92.503	810.657	81.872	1.100.925



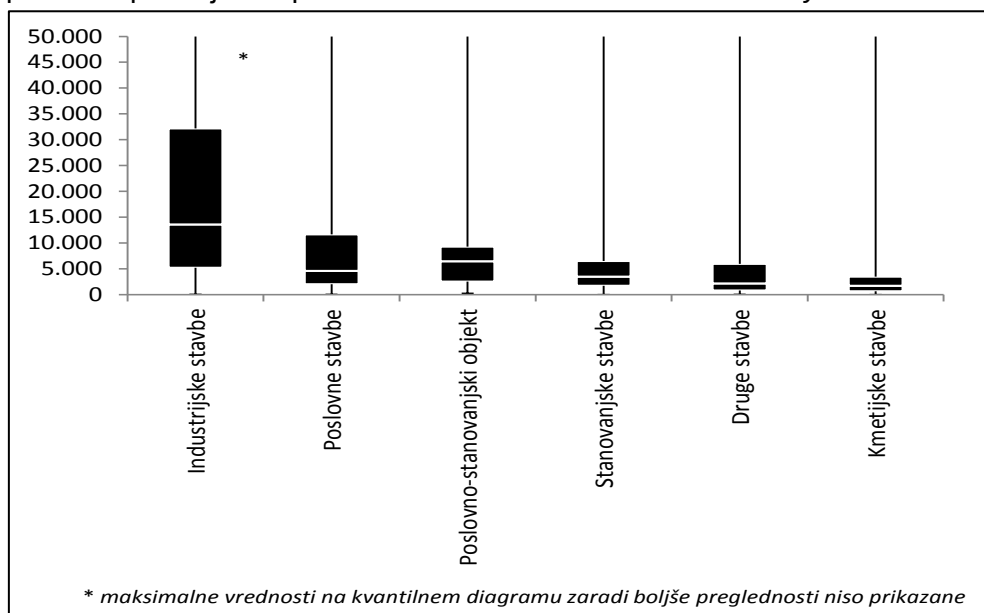
* maksimalne vrednosti na kvantilnem diagramu zaradi boljše preglednosti niso prikazane

Slika 28: Kvantilni diagram za škode po vrsti objektov (stavb)

Že ugotovljene razlike v povprečnih vrednostih posameznega razreda so dobro razvidne na zgornjem kvantilnem diagramu. Najbolj očitno ostopanje od ostalih vrst stavb s hkratnim velikim raztrosom podatkov je razvidno pri škodah na industrijskih stavbah. Hkrati je v tem vzorcu najmanjše število stavb. Zaradi specifičnih značilnosti industrijskih stavb (velike površine, različna ranljivost) in manjšega števila objektov v prostoru bi bila primernejša obravnava posamičnega objekta (posamične ocene ogroženosti).

3.2.1 Razlike v škodi med posameznimi vrstami objektov

Za potrditev dejanskih razlik med povprečnimi vrednostmi posameznega razreda, so izdelani statistični testi. Ker se podatki ne porazdeljujejo po normalnih porazdelitvah je tudi v tem primeru uporabljen neparametričen dvostranski Mann-Whitney test dveh neodvisnih vzorcev.



Slika 29: Kvantilni diagram za škode po vrsti objektov (stavb)- od najvišje do najnižje pričakovane škode

Preglednica 29: Rezultat neparametričnega dvostranskega Mann-Whitney testa dveh neodvisnih vzorcev

Tip stavbe	Vzorec (N)	Mediana	Stopnja zaupanja	Vrednost - p
Industrijske stavbe	53	13598	0,05	<< α
Poslovne stavbe	257	4580		
Poslovne stavbe	257	4580	0,05	> α
Poslovno-stanovanjski objekt	101	6453		
Poslovno-stanovanjski objekt	101	6453	0,05	<< α
Stanovanjske stavbe	3408	3473		
Stanovanjske stavbe	3408	3473	0,05	<< α
Druge stavbe	307	2135		
Druge stavbe	307	2135	0,05	< α
Kmetijske stavbe	223	1696		

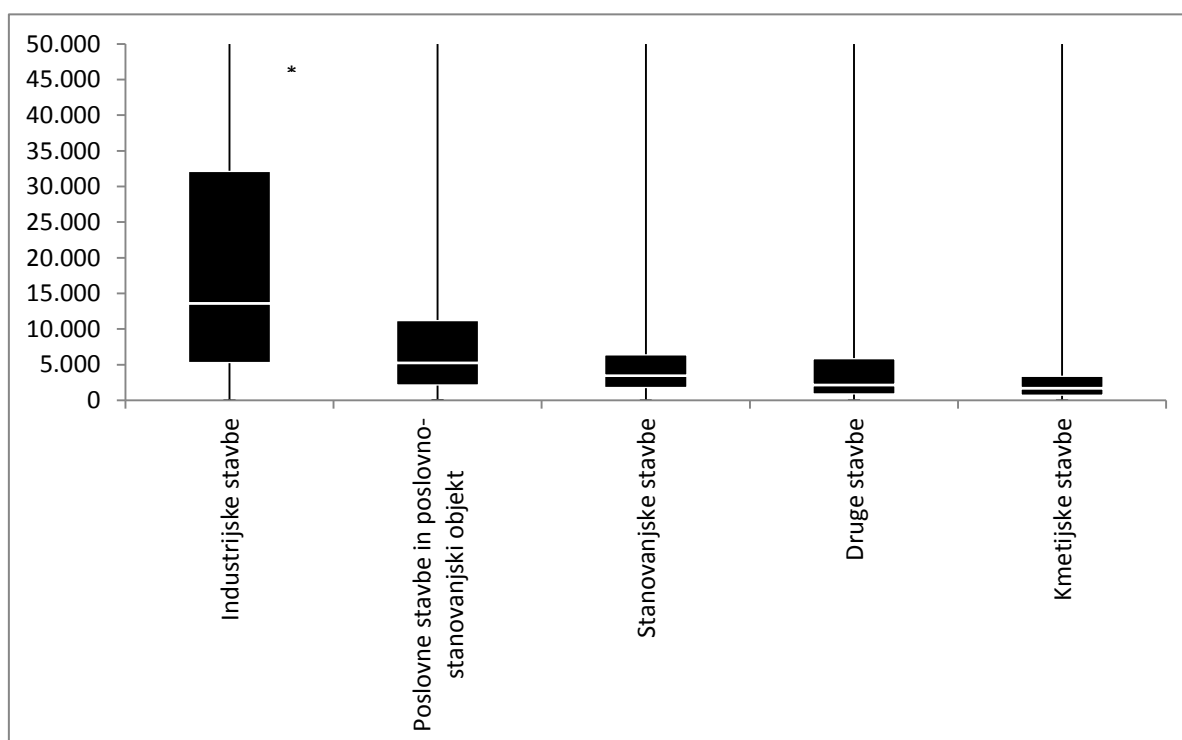
Statistični testi so razen za primerjavo razreda poslovnih stavb in poslovno stanovanjskih objektov dokazali, da obstajajo statistično značilne razlike med razredi. Za razreda poslovnih stavb in poslovno stanovanjskih objektov razlike niso statistično značilne.

V poplavah so običajno najbolj ogroženi kletni in pritlični prostori. Glede na to, da so v poslovno stanovanjskih objektih v pritličnih in kletnih prostorih površine običajno namenjene poslovnim dejavnostim, so pričakovane škode v poslovno-stanovanjskih objektih bližje škodam v poslovnih stavbah kot škodam v stanovanjskih stavbah. Zato je združen razred škod v poslovnih stavbah s škodami v poslovno stanovanjskih objektih.

Preglednica 30: Rezultat neparametričnega dvostranskega Mann-Whitney testa dveh neodvisnih vzorcev

Tip stavbe	Vzorec (N)	Mediana	Stopnja zaupanja	Vrednost - p
Industrijske stavbe	53	13598	0,05	<< α
Poslovne stavbe in poslovno-stanovanjski objekt	358	5274		
Poslovne stavbe in poslovno-stanovanjski objekt	358	5274	0,05	<< α
Stanovanjske stavbe	3408	3473		

Ponovni statistični Mann-Whitney test po združitvi razredov potrdi statistično značilne razlike med industrijskimi stavbami ter združenim razredom poslovnih stavb in poslovno stanovanjskih objektov in razliko med združenim razredom in stanovanjskimi stavbami.



* maksimalne vrednosti na kvantilnem diaaramu zaradi holiše prealednosti niso prikazane

Slika 30: Kvantilni diagram za vse vrste objektov po združitvi podatkov za poslovne in poslovno-stanovanjske stavbe

Preglednica 31: Osnovne statistike za združene podatke

Osnovne statistike:	Industrijske stavbe	Poslovne stavbe in poslovno-stanovanjski objekt	Stanovanjske stavbe	Druge stavbe	Kmetijske stavbe
Minimalna vrednost	22	40	1	22	0
1. kvartil	5.207	2.080	1.721	805	619
Mediana	13.598	5.274	3.473	2.135	1.696
3. kvartil	32.185	11.291	6.477	5.936	3.442
Maksimalna vrednost	159.428	810.657	116.910	288.807	92.503
Srednja vrednost	24.270	15.346	5.243	7.460	3.965
Standardna deviacija	30.137	58.587	6.981	20.650	8.719

Preglednica 32: Osnovne statistike za združene podatke – indeksirano na 31.10.2013

Osnovne statistike:	Industrijske stavbe	Poslovne stavbe in poslovno-stanovanjski objekt	Stanovanjske stavbe	Druge stavbe	Poslovno-stanovanjski objekt
Minimalna vrednost	23	41	1	22	0
1. kvartil	5.280	2.109	1.745	816	628
Mediana	13.788	5.348	3.521	2.165	1.719
3. kvartil	32.636	11.450	6.568	6.019	3.490
Maksimalna vrednost	161.660	822.006	118.547	292.850	93.798
Srednja vrednost	24.609	15.561	5.316	7.564	4.020
Standardna deviacija	30.559	59.407	7.079	20.939	8.841

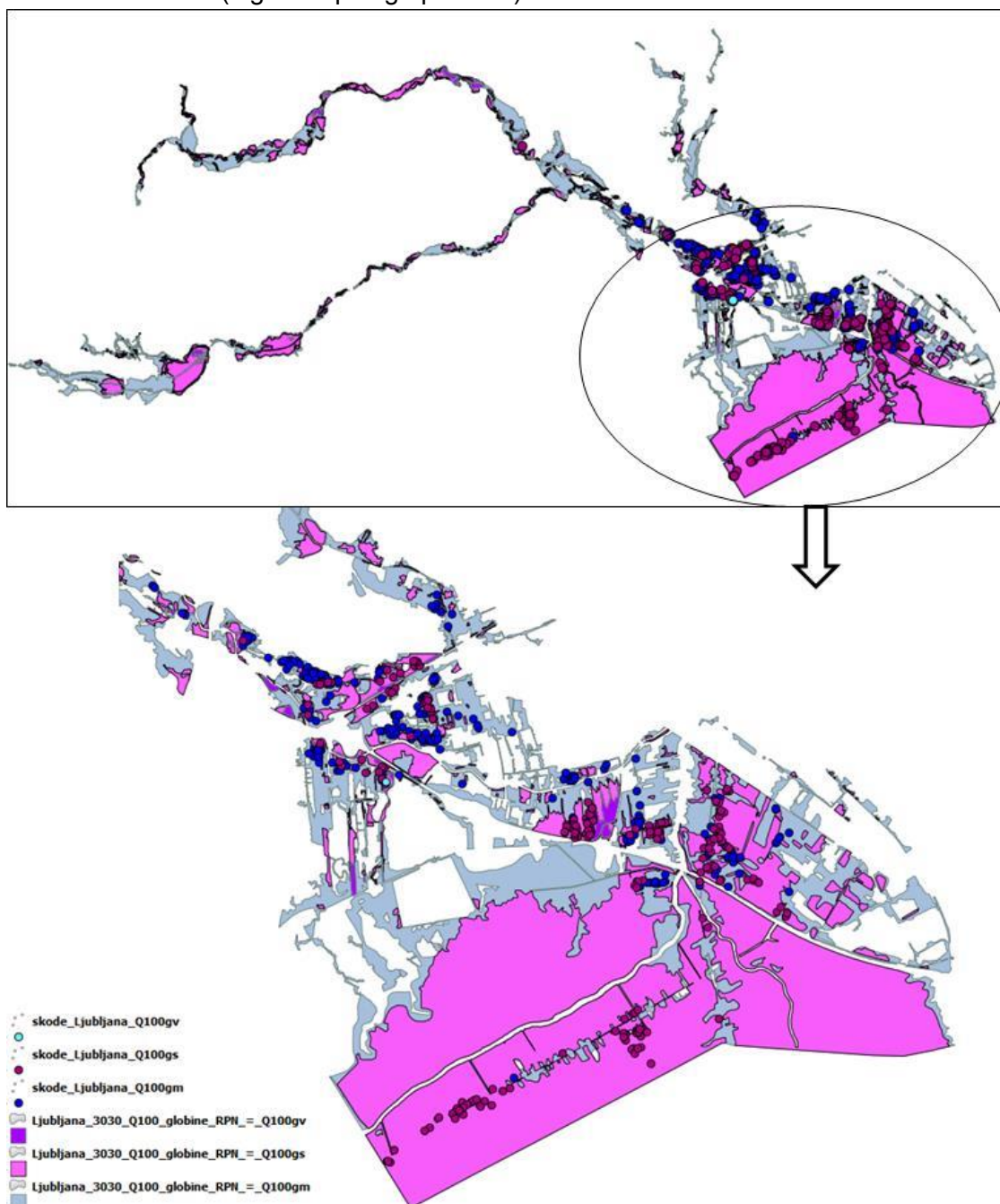
Zgornji rezultat lahko predstavlja izhodišče za določitev pričakovanih škod na različnih vrstah stavb v poplavah v RS.

4 POROČILO O OCENI POPREČNE ŠKODE ZARADI POPLAVE NA STAVBO PRI RAZPONIH GLOBIN G_1 , G_2 IN G_3

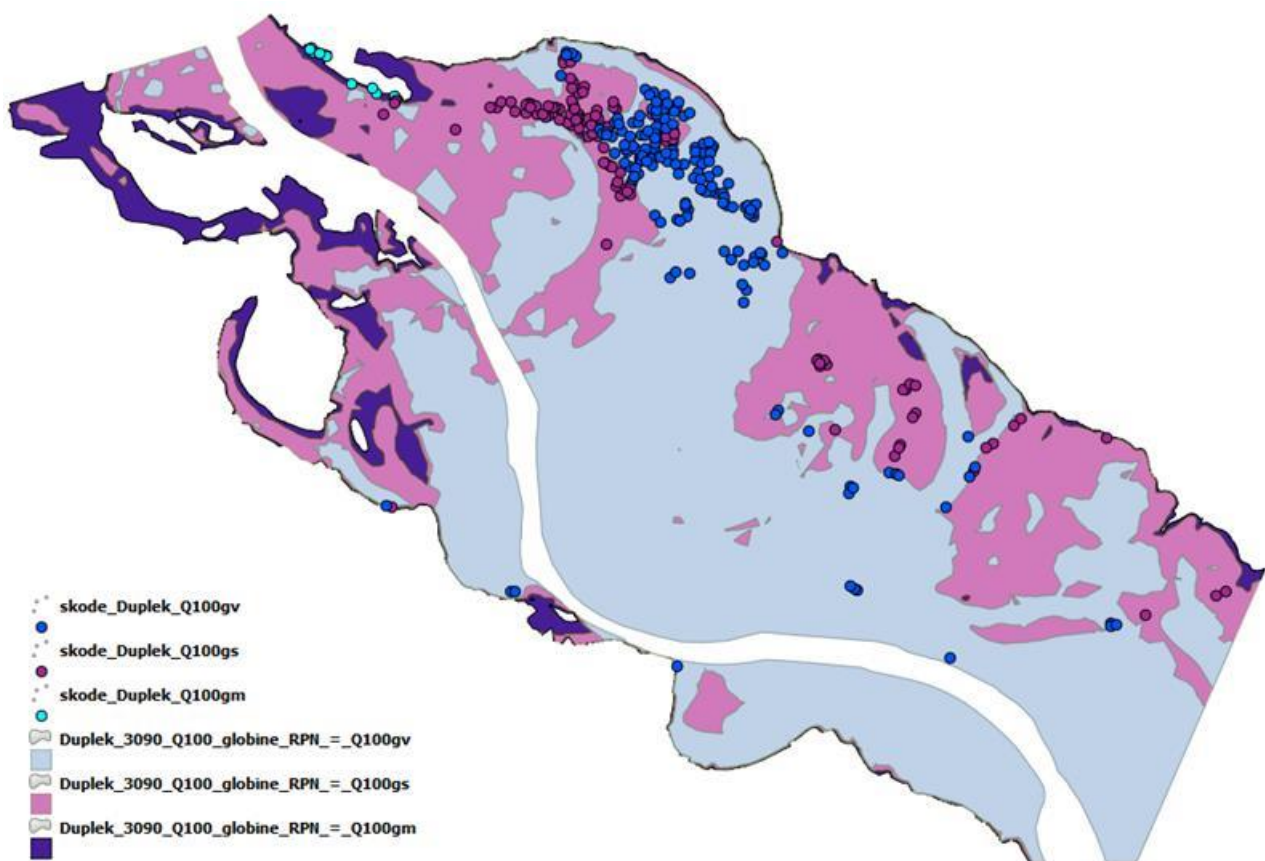
4.1 Priprava podatkov za analizo

Za oceno povprečne škode zaradi poplave na stavbo pri razponih globin G_1 , G_2 in G_3 je bila izdelana prostorska analiza, v kateri so se znotraj poligonov poplavnih nevarnosti (s podano globino) izbrale geolocirane stavbe s poročano škodo v sistemu AJDA.

Prostorski prikaz kart poplavne nevarnosti in geolociranih stavb za območja Ljubljane in Dupleka so prikazani na naslednjih slikah 31 in 32, kjer so v legendi razvidni tudi nazivi shp datotek z rezultati (digitalna priloga poročila).



Slika 31: Globine G_m , G_s in G_v na območju J Ljubljane s prikazom stavb s popisanimi škodami



Slika 32: Globine Gm, Gs in Gv na območju Dupleka s prikazom stavb s popisanimi škodami

Obrazložitev oznak:

Gm = globina G1 (do 0,5m)

Gs = globina G2 (od 0,5m do 1,5m)

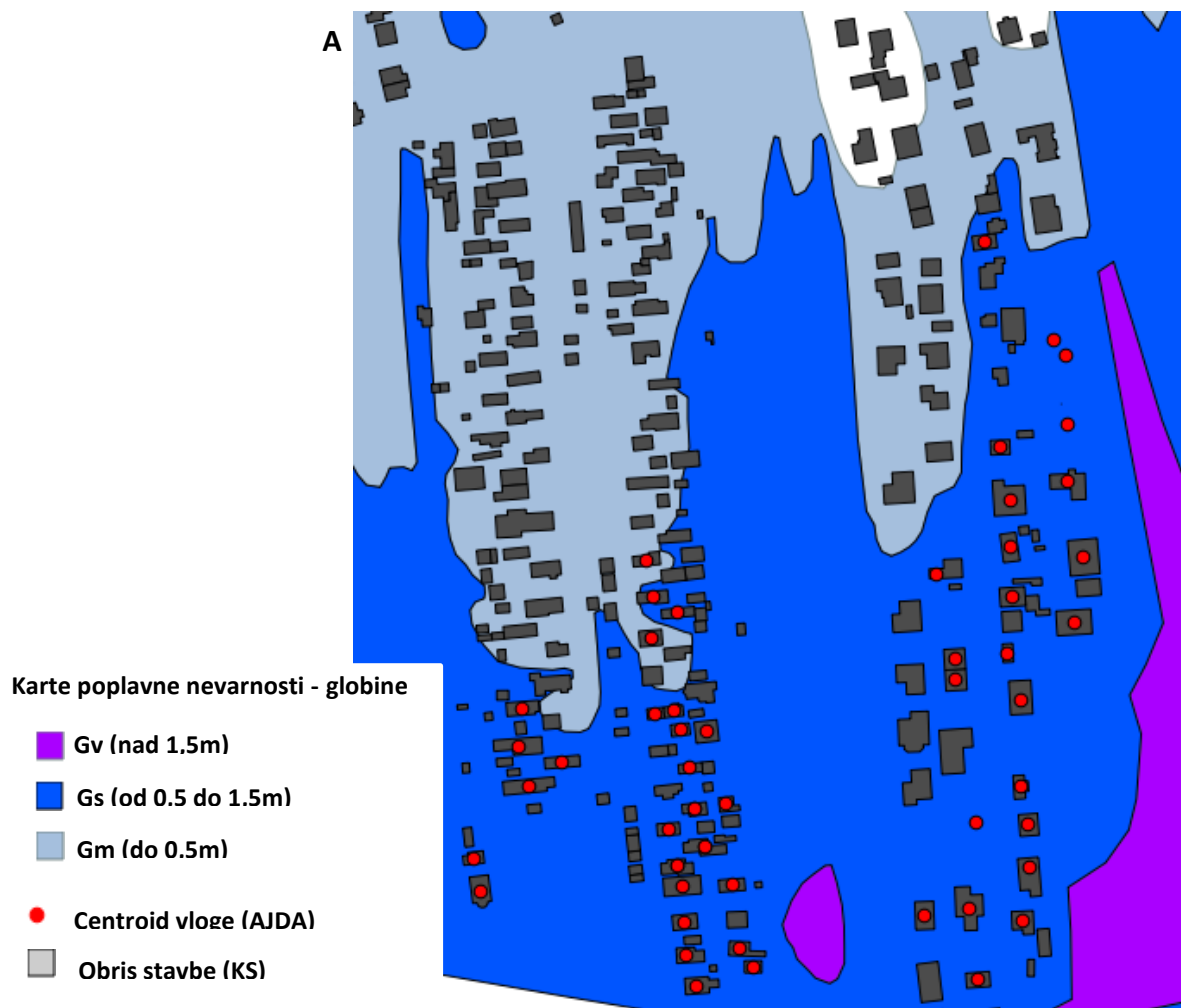
Gv = globina G3 (nad 1,5m)

Preglednica 33: Število stavb s poročanimi škodami znotraj območij globin Gm, Gs in Gv

Globina vode	Število stavb	Skupaj število stavb
Ljubljana – poplavni dogodek september 2010		
Gm	272	501
Gs	228	
Gv	1	
Duplek – poplavni dogodek november 2012		
Gm	11	315
Gs	120	
Gv	184	

Za poplavni dogodek v septembru 2010 je tako določen vzorec s skupno 501 stavbami in za poplavni dogodek novembra 2012 na območju Dupleka vzorec s skupno 315 stavbami.

Z grafično analizo tako določenega vzorca se izpostavi nekaj vprašanj. Na izseku A (Ljubljana) je razvidno dobro ujemanje stavb s poročanimi škodami v primerjavi z obsegom karte poplavne nevarnosti.



Slika 33: Karte poplavne nevarnosti in podatki o geolociranih stavbah z evidentirano škodo (AJDA), izsek A

Na območju globine Gm ni stavb s poročano škodo. Razloga sta lahko naslednja:

- Ali se rezultati modela (globine vode) ne ujemajo s poplavnim dogodkom v katerem je bila poročana škoda v sistem AJDA?
- Ali ima večina stavb na območju Gm visoko pritličje na koti višji od 0,5m in zato do škode na objektu dejansko ni prišlo?

Za nekatere stavbe, ki so grajene kot vrstni objekt je na izseku B (Ljubljana) razvidno, da je znotraj skupnega niza stavb za del stavb vloga evidentirana, za del stavb vloge ni, kar lahko pomeni da:

- Vloga ni geolocirana?
- Dejansko škoda na stavbi ni nastala?
- Škoda na stavbi ni bila poročana?



Slika 34: Karte poplavne nevarnosti in podatki o geolociranih stavbah z evidentirano škodo (AJDA), izsek B

Nekatere stavbe izven območij karte nevarnosti imajo poročano škodo. Ali to pomeni, da se območja poplavne nevarnosti ne ujemajo z dejanskim škodnim dogodkom?

4.2 Statistična analiza škodnih razredov določenih na podlagi globin kart poplavne nevarnosti Gm, Gs, Gv

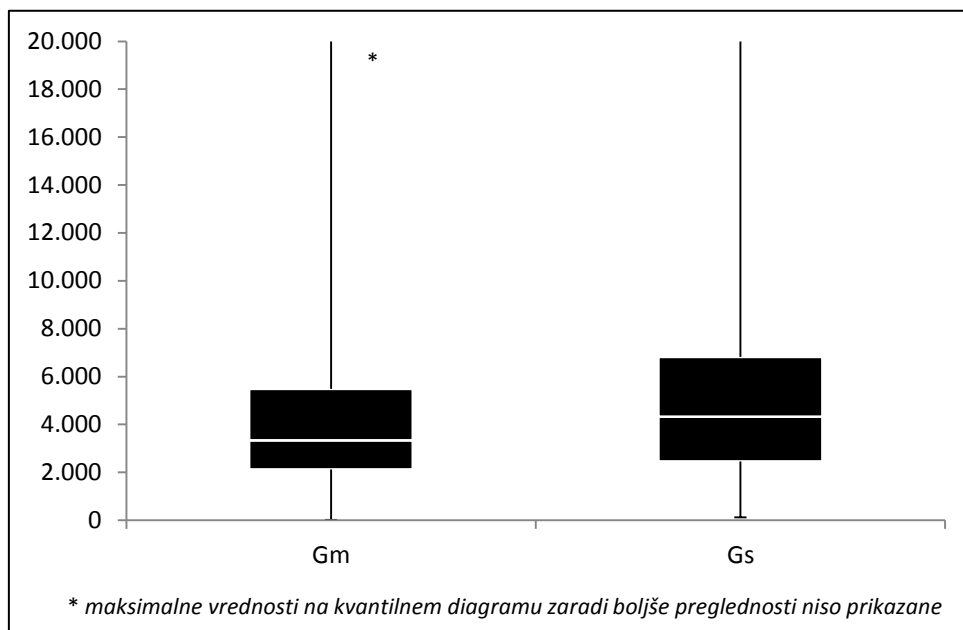
4.2.1 Rezultati: Ljubljana september 2010 - vse stavbe

Pri obravnavi posamičnega poplavnega dogodka, podatki o višinah škodah niso indeksirani. Izhodiščni datum je čas poplavnega dogodka – september 2010. V primerjavi obeh dogodkov so podatki indeksirani na november 2012. Končni rezultati so dodatno indeksirani še na 31.10.2013.

Na območju globine Gv se nahaja le ena stavba s škodo 11.564 EUR.

Preglednica 34: Osnovne statistike za Gm in Gs – Ljubljana 2010

Osnovne statistike:	Gm	Gs
Minimalna vrednost	21	117
1. kvartil	2.121	2.454
Mediana	3.333	4.323
3. kvartil	5.491	6.826
Maksimalna vrednost	357.307	37.930
Srednja vrednost	6.207	5.292
Standardna deviacija	22.411	4.344



Slika 35: Kvantilni diagram za škode v območju poplav z globino Gm in Gs

Preglednica 35: Rezultat neparametričnega dvostranskega Mann-Whitney testa dveh neodvisnih vzorcev

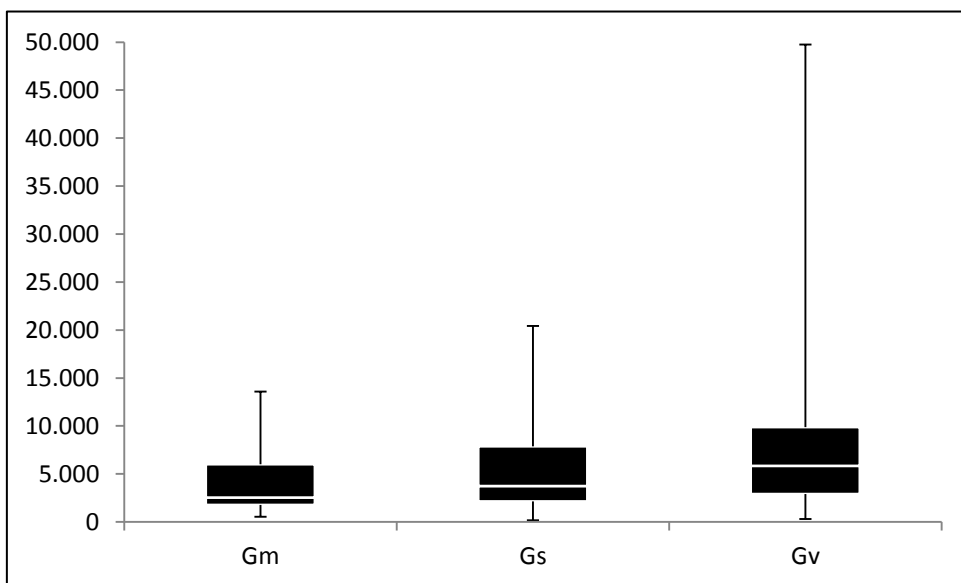
Globina vode	Vzorec (N)	Mediana	Stopnja zaupanja	Vrednost - p
Gm	272	3333	0,05	< α
Gs	228	4323		

Dvo-stranski Mann-Whitney neparametričen test dveh neodvisnih vzorcev sicer pokaže, da med razredoma obstajajo statistično značilne razlike. Pri čemer mediana škod na globini Gs presega mediano škod na globinah Gm. Vendar primerjava povprečnih vrednosti kaže ravno nasprotno.

4.2.2 Rezultati: Duplek november 2012 - vse stavbe

Preglednica 36: Osnovne statistike za Gm, Gs in Gv – Duplek 2012

Osnovne statistike:	Gm	Gs	Gv
Minimalna vrednost	545	187	298
1. kvartil	1.772	2.144	2.895
Mediana	2.541	3.735	5.848
3. kvartil	6.011	7.868	9.872
Maksimalna vrednost	13.600	20.411	49.743
Srednja vrednost	4.151	5.269	7.252
Standardna deviacija	3.722	4.173	6.481



Slika 36: Kvantilni diagram za škode v območju poplav z globino Gm, Gs in Gv

Preglednica 37: Rezultat neparametričnega dvostranskega Mann-Whitney testa dveh neodvisnih vzorcev

Globina vode	Vzorec (N)	Mediana	Stopnja zaupanja	Vrednost - p
Gm	11	2541	0,05	> α
Gs	120	3735		
Gs	120	3735	0,05	< α
Gv	184	5848		

Vzorec škod za globine Gm je majhen in tudi statistični značilna razlika med škodami na stavbah, ki se nahajajo na območjih globin Gm in Gs ni potrjena, medtem ko je potrjena statistično značilna razlika med razredoma Gs in Gv. V tem primeru tudi srednje vrednosti

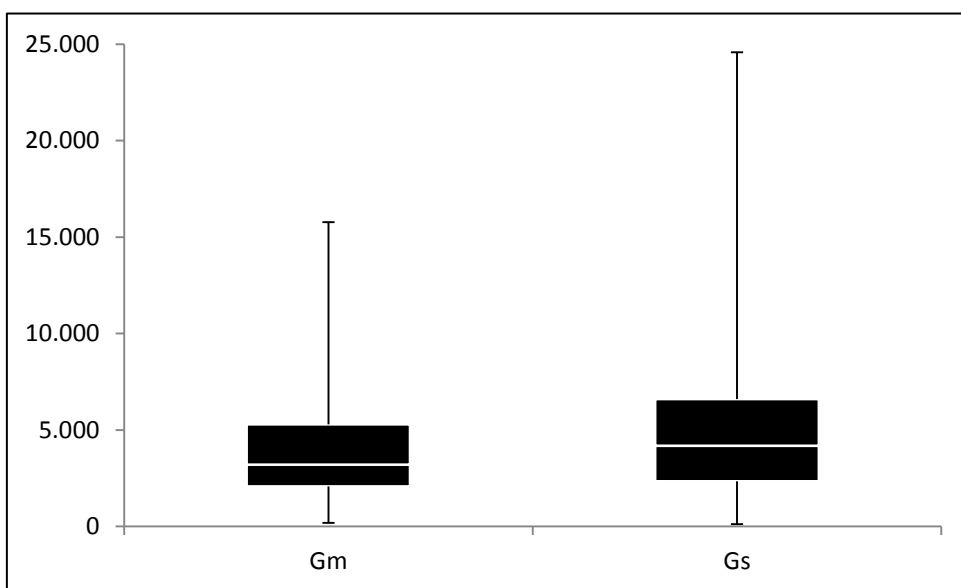
pokažejo, da so škode na stavbah v območjih globin Gv večje od škod na stavbah v območjih globin Gs.

4.2.3 Rezultati: Ljubljana september 2010 - stanovanjske stavbe

Glede na visok odstotek evidentirane škode na stanovanjskih stavbah, je ločeno izdelana še analiza škode na globinah Gm, Gs in Gv za stanovanjske stavbe.

Preglednica 38: Osnovne statistike za Gm in Gs stanovanjske stavbe v Ljubljani septembra 2010

Osnovne statistike:	Gm	Gs
Minimalna vrednost	191	117
1. kvartil	2.079	2.338
Mediana	3.197	4.176
3. kvartil	5.298	6.596
Maksimalna vrednost	15.777	24.578
Srednja vrednost	3.902	4.923
Standardna deviacija	2.770	3.532



Slika 37: Kvantilni diagram za škode v območju poplav z globino Gm in Gs za stanovanjske stavbe v Ljubljani septembra 2010

Preglednica 39: Rezultat neparametričnega dvostranskega Mann-Whitney testa dveh neodvisnih vzorcev

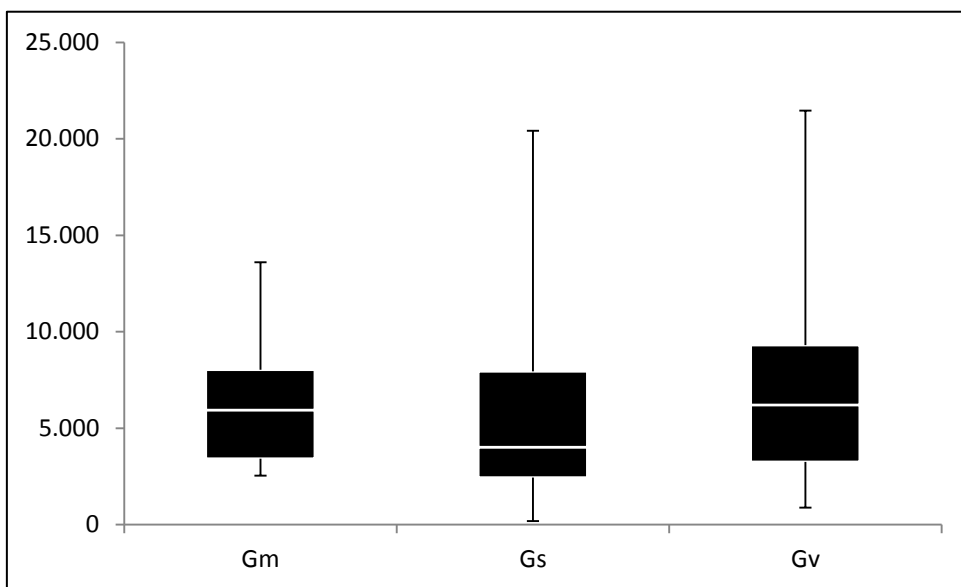
Globina vode	Vzorec (N)	Mediana	Stopnja zaupanja	Vrednost - p
Gm	257	3197	0,05	<< α
Gs	217	4176		

Škode na stanovanjskih stavbah v območjih poplav z višino vode Gm so statistično značilno različne v primerjavi s škodami na stavbah v območjih poplav z višino vode Gs.

4.2.4 Rezultati: Duplek november 2012 - stanovanjske stavbe

Preglednica 40: Osnovne statistike za Gm, Gs in Gv za stanovanjske stavbe v Dupleku novembra 2012

Osnovne statistike:	Gm	Gs	Gv
Minimalna vrednost	2.541	187	882
1. kvartil	3.421	2.448	3.250
Mediana	5.947	4.017	6.200
3. kvartil	8.022	7.952	9.306
Maksimalna vrednost	13.600	20.411	21.453
Srednja vrednost	6.319	5.665	6.754
Standardna deviacija	3.857	4.381	4.051



Slika 38: Kvantilni diagram za škode v območju poplav z globino Gm in Gs za stanovanjske stavbe v Dupleku novembra 2012

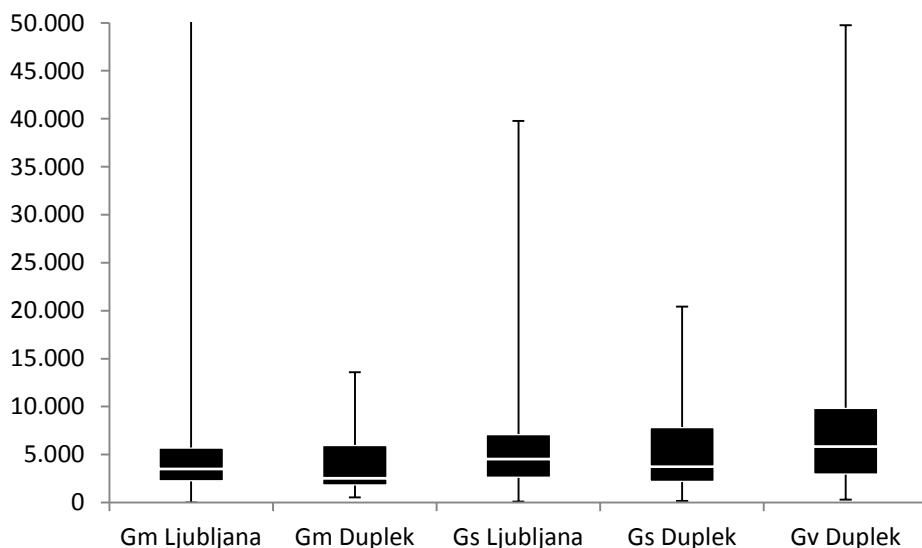
Preglednica 41: Rezultat neparametričnega dvostranskega Mann-Whitney testa dveh neodvisnih vzorcev

Globina vode	Vzorec (N)	Mediana	Stopnja zaupanja	Vrednost - p
Gm	6	5947	0,05	> α
Gs	78	4017		
Gs	78	4017	0,05	< α
Gv	108	6200		

Statistično značilne razlike med škodami na stavbah v območju Gm in Gs niso potrjene. Škode na območju Gm so celo višje kot na območju Gs, k čimer botruje tudi majhen vzorec za Gm. Razlike med škodami na stavbah v območju Gs in Gv so si statistično značilno različne med seboj.

4.3 Primerjava rezultatov v obeh poplavah

4.3.1 Primerjava za vse stavbe



Slika 39: Kvantilni diagram za škode v območju poplav z globino Gm in Gs za stanovanjske stavbe v Ljubljani novembra 2012

Preglednica 42: Rezultat neparametričnega dvostranskega Mann-Whitney testa dveh neodvisnih vzorcev

Globina vode	Vzorec (N)	Mediana	Stopnja zaupanja	Vrednost - p
Gm Ljubljana	272	3497	0,05	$> \alpha$
Gm Duplek	11	2541		
Gs Ljubljana	228	4535	0,05	$> \alpha$
Gs Duplek	120	3735		

Torej niso potrjene statistično značilne razlike med škodami na globini Gm v Ljubljani in Dupleku in za škode na globini Gs v Ljubljani in Dupleku. Ker ni dokazanih razlik med škodami lahko z manjšim tveganjem združimo podatke o škodah za Gm in Gs. Za globino Gv razpolagamo le s podatki o škodah v Dupleku.

Preglednica 43: Rezultat neparametričnega dvostranskega Mann-Whitney testa dveh neodvisnih vzorcev

Globina vode	Vzorec (N)	Mediana	Stopnja zaupanja	Vrednost - p
Gm združeno	283	3476	0,05	$< \alpha$
Gs združeno	348	4335		
Gs združeno	348	4335	0,05	$< \alpha$
Gv združeno	185	5856		

Tudi za združen vzorec so dokazane statistično značilne razlike med razredi.

Osnovne statistike združenega vzorca so v preglednici 44 (vrednosti veljajo v mesecu poplav v Dupleku). V preglednici 45 so osnovne statistike indeksirane na 31.10.2013.

Preglednica 44: Osnovne statistike združenega vzorca Gm, Gs, Gv

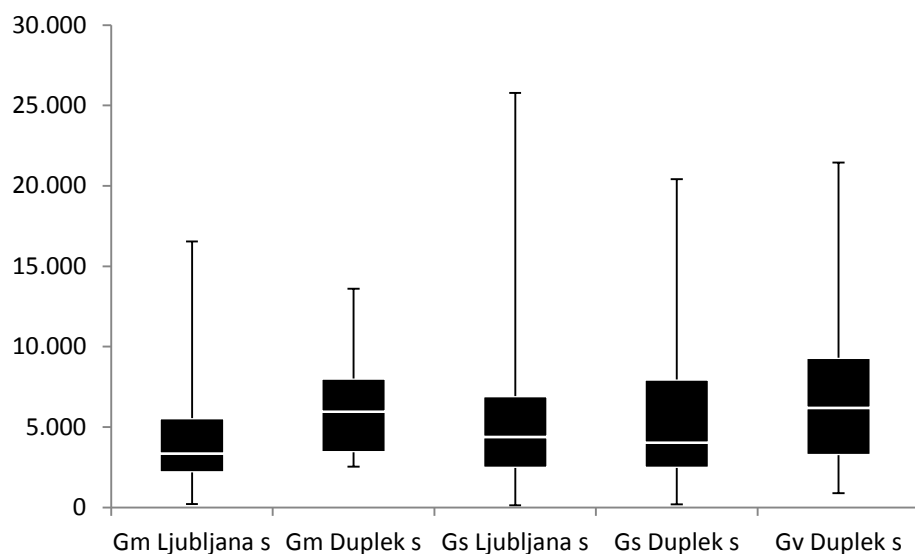
Osnovne statistike:	Gm združeno	Gs združeno	Gv združeno
Minimalna vrednost	22	123	298
1. kvartil	2.191	2.405	2.900
Mediana	3.476	4.335	5.856
3. kvartil	5.827	7.289	10.052
Maksimalna vrednost	374.815	39.789	49.743
Srednja vrednost	6.420	5.454	7.279
Standarna deviacija	23.061	4.425	6.474

Preglednica 45: Osnovne statistike združenega vzorca Gm, Gs, Gv – indeksirano na 31.10.2013

Osnovne statistike:	Gm združeno	Gs združeno	Gv združeno
Minimalna vrednost	22	125	303
1. kvartil	2.222	2.439	2.941
Mediana	3.525	4.396	5.938
3. kvartil	5.909	7.391	10.192
Maksimalna vrednost	380.062	40.346	50.439
Srednja vrednost	6.510	5.531	7.381
Standarna deviacija	23.384	4.486	6.564

4.3.2 Primerjava za stanovanjske stavbe

Primerjava rezultatov za stanovanjske stavbe na območju Ljubljane in Dupleka.

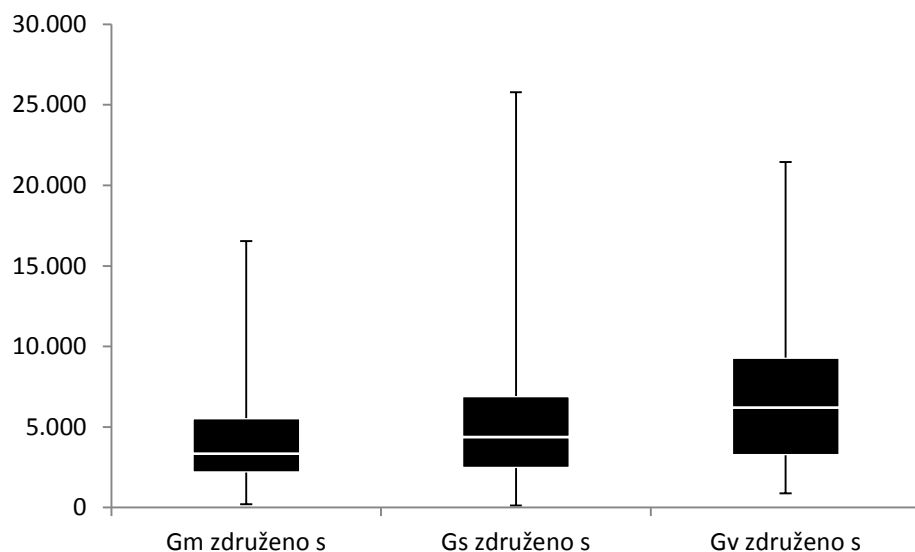


Slika 40: Kvantilni diagram za škode v območju poplav z globino Gm, Gs in Gv za stanovanjske stavbe v Ljubljani in Dupleku

Preglednica 46: Rezultat neparametričnega dvostranskega Mann-Whitney testa dveh neodvisnih vzorcev

Globina vode	Vzorec (N)	Mediana	Stopnja zaupanja	Vrednost - p
Gm Ljubljana s	257	3353	0,05	$> \alpha$
Gm Duplek s	6	5947		
Gs Ljubljana s	217	4381	0,05	$> \alpha$
Gs Duplek s	78	4017		

Tudi v tem primeru niso potrjene statistično značilne razlike med škodami na stanovanjskih stavbah na globini Gm v Ljubljani in Dupleku in za škode na globini Gs v Ljubljani in Dupleku. Ker ni dokazanih razlik med škodami združimo lahko z manjšim tveganjem združimo podatke o škodah za Gm in Gs. Za globino Gv razpolagamo le s podatki o škodah v Dupleku.



Slika 41: Kvantilni diagram za škode v območju poplav z globino Gm in Gs za stanovanjske stavbe v Ljubljani novembra 2012

Preglednica 47: Rezultat neparametričnega dvostranskega Mann-Whitney testa dveh neodvisnih vzorcev

Globina vode	Vzorec (N)	Mediana	Stopnja zaupanja	Vrednost - p
Gm združeno s	263	3382	0,05	< α
Gs združeno s	295	4338		
Gs združeno s	295	4338	0,05	< α
Gv združeno s	108	6200		

Preglednica 48: Osnovne statistike združenega vzorca škode na stanovanjskih stavbah po globinah Gm, Gs, Gv

Osnovne statistike:	Gm združeno s	Gs združeno s	Gv združeno s
Minimalna vrednost	201	123	882
1. kvartil	2.180	2.452	3.250
Mediana	3.353	4.381	6.200
3. kvartil	5.558	6.919	9.306
Maksimalna vrednost	16.550	25.782	21.453
Srednja vrednost	4.094	5.164	6.754
Standarna deviacija	2.906	3.705	4.051

Preglednica 49: Osnovne statistike združenega vzorca škode na stanovanjskih stavbah po globinah Gm, Gs, Gv – indeksirano na 31.10.2013

Osnovne statistike:	Gm združeno s	Gs združeno s	Gv združeno s
Minimalna vrednost	203	125	894
1. kvartil	2.211	2.487	3.295
Mediana	3.400	4.442	6.287
3. kvartil	5.636	7.016	9.436
Maksimalna vrednost	16.781	26.143	21.753
Srednja vrednost	4.151	5.236	6.849
Standarna deviacija	2.946	3.757	4.108

5 STATISTIČNA ANALIZA ŠKOD NA STAVBAH V ODVISNOSTI OD VIŠINE VODE V STAVBI

(Dodatno poročilo 1)

5.1 Višina vode v objektu

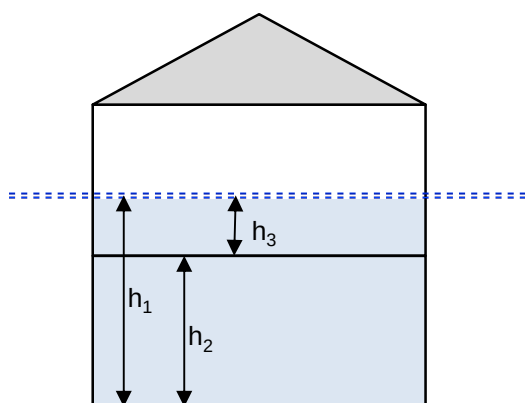
Ker v popisnih obrazcih razpolagamo tudi s poročano višino vode v objektih, lahko določimo tudi škodo v odvisnosti od višine vode v objektu, ki pa pogosto ni odraz dejanske višine vode ob objektu. Razlog je lahko v etažah (kletih) pod nivojem terena, nad nivojem terena (visoko pritličje), ali drugi aktivni zaščiti objekta pred poplavami.

Na podlagi razdelitve v tri razrede globin:

- globina G1 - do 0,5m
- globina G2 - od 0,5m do 1,5m
- globina G3 - nad 1,5m

je izdelana statistična analiza škode na vseh stavbah skupaj in posebej za škodo na stanovanjskih stavbah.

Pri določitvi višine vode v stavbi, je bilo v primeru različnih vlog z različnimi podanimi višinami vode v objektu, uporabljeno naslednje pravilo:



Vloga 2 - škoda v zgornji etaži

Poročana višina vode:

- v etaži (h_3)
- ali v stavbi (h_2)

Vloga 1 - škoda v spodnji etaži

Poročana višina vode:

- v etaži (h_1)
- ali v stavbi (h_2)

Višina vode v stavbi: $\max(h_1, h_2, h_3, \dots)$

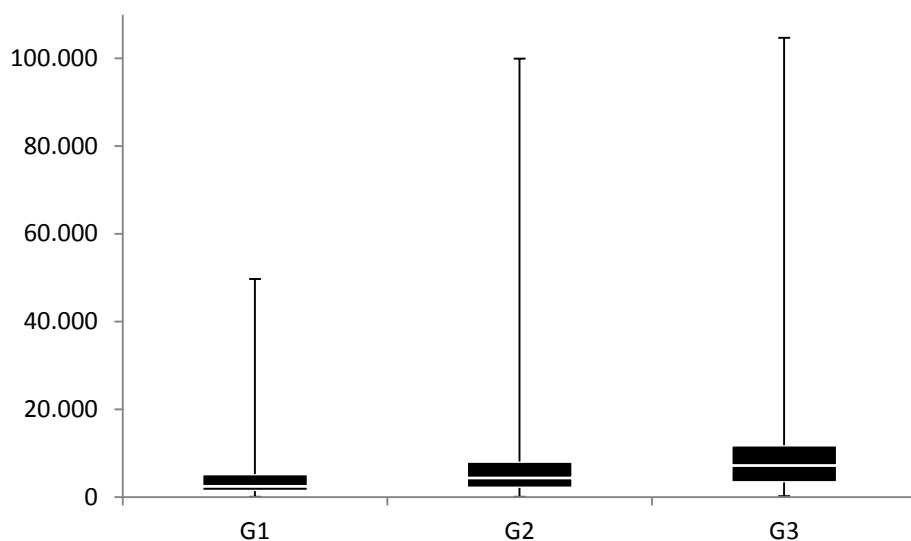
Slika 42: Pravilo za določitev višine vode v objektu v primeru različnih višin v posameznih vlogah

5.2 Statistična analiza za vse stavbe

5.2.1 Rezultati: poplave september 2010 – vse stavbe

Preglednica 50: Osnovne statistike za G1, G2 in G3

Osnovne statistike:	G1	G2	G3
Minimalna vrednost	14	19	74
1. kvartil	1.135	1.855	1.940
Mediana	2.355	3.421	4.011
3. kvartil	4.651	6.948	8.831
Maksimalna vrednost	82.049	588.056	772.790
Srednja vrednost	4.047	7.055	11.147
Standardna deviacija	6.510	24.211	50.100



Slika 43: Kvantilni diagram za škode glede na globine vode v objektu G1, G2 in G3

Preglednica 51: Rezultat neparametričnega dvostranskega Mann-Whitney testa dveh neodvisnih vzorcev

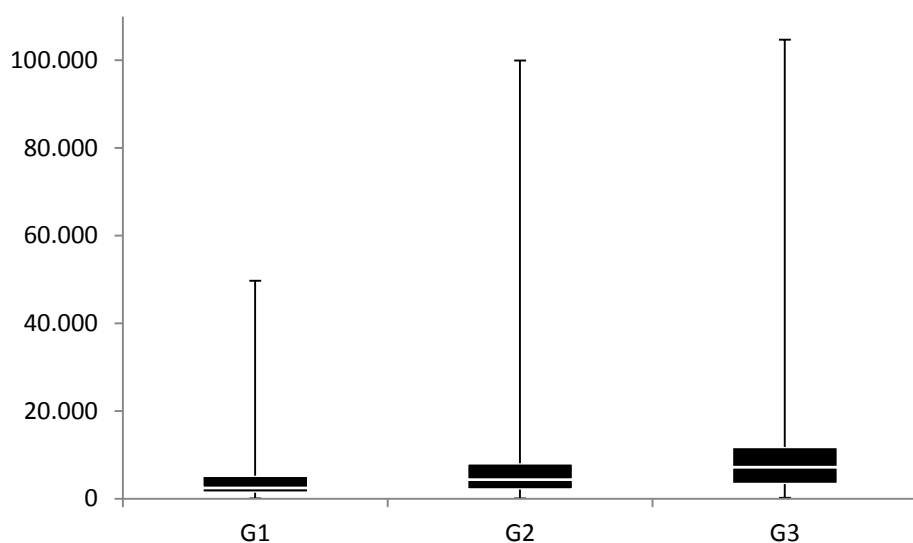
Visina vode	Vzorec (N)	Mediana	Stopnja zaupanja	Vrednost - p
G1	825	2355	0,05	<< α
G2	844	3421		
G2	844	3421	0,05	> α
G3	253	4011		

Potrjene so statistično značilne razlike med G1 in G2. Statistično značilne razlike med razredoma G2 in G3 niso potrjene.

5.2.1 Rezultati: poplave november 2012 – vse stavbe

Preglednica 52: Osnovne statistike za G1, G2 in G3

Osnovne statistike:	G1	G2	G3
Minimalna vrednost	40	71	176
1. kvartil	1.365	2.094	3.346
Mediana	2.456	4.356	7.218
3. kvartil	5.262	8.062	11.776
Maksimalna vrednost	49.743	99.953	104.715
Srednja vrednost	4.247	6.951	9.495
Standardna deviacija	5.403	9.328	10.775



Slika 44: Kvantilni diagram za škode glede na globine vode v objektu G1, G2 in G3

Preglednica 53: Rezultat neparametričnega dvostranskega Mann-Whitney testa dveh neodvisnih vzorcev

Visina vode	Vzorec (N)	Mediana	Stopnja zaupanja	Vrednost - p
G1	438	2456	0,05	<< α
G2	691	4356		
G2	691	4356	0,05	<< α
G3	299	7218		

V primeru poplavnega dogodka novembra 2012 so potrjene statistično značilne razlike v škodah glede na razrede G1, G2 in G3 globine vode v objektih.

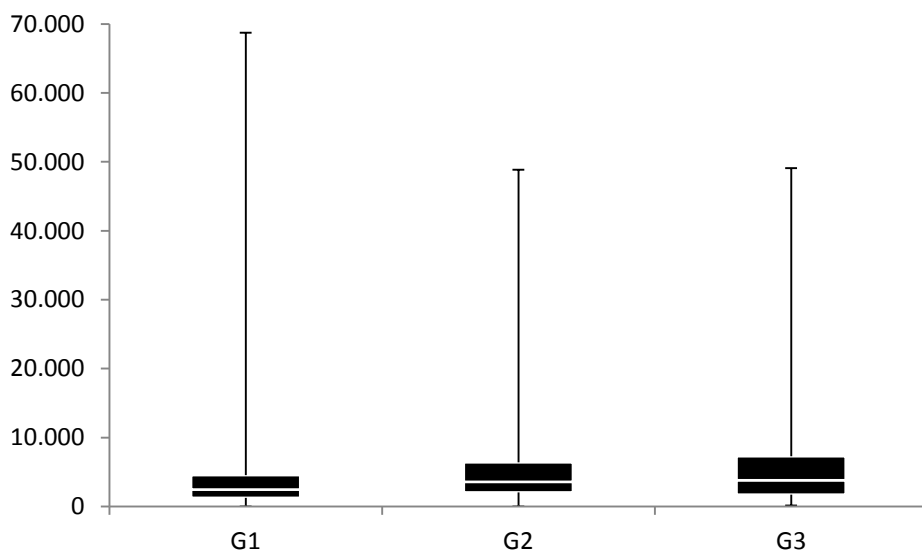
5.3 Statistična analiza za stanovanjske stavbe

Glede na pretežni delež stanovanjskih stavb v vzorcu je ločeno izdelana še statistična analiza odvisnosti med višino vode v objektih in škodo na stanovanjskih stavbah.

5.3.1 Rezultati: poplave september 2010 – stanovanjske stavbe

Preglednica 54: Osnovne statistike za G1, G2 in G3 za stanovanjske stavbe

Osnovne statistike:	G1	G2	G3
Minimalna vrednost	14	19	122
1. kvartil	1.241	2.060	1.715
Mediana	2.440	3.555	3.796
3. kvartil	4.559	6.398	7.277
Maksimalna vrednost	68.722	48.862	49.098
Srednja vrednost	3.678	5.119	5.839
Standarna deviacija	4.912	5.040	6.865



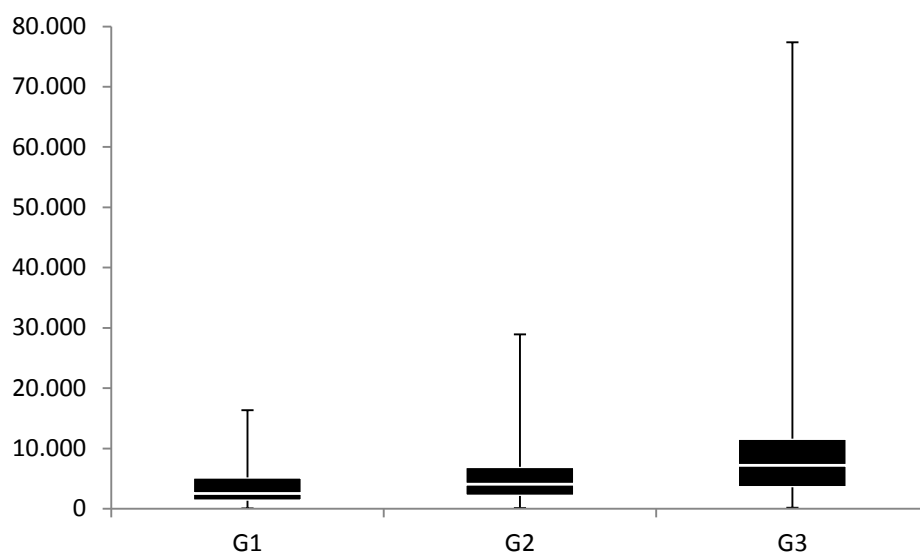
Slika 45: Kvantilni diagram za škode glede na globine vode v objektu G1, G2 in G3 za stanovanjske stavbe

Preglednica 55: Rezultat neparametričnega dvostranskega Mann-Whitney testa dveh neodvisnih vzorcev

Globina vode	Vzorec (N)	Mediana	Stopnja zaupanja	Vrednost - p
G1	628	2440	0,05	<< α
G2	609	3555		
G2	609	3555	0,05	> α
G3	146	3796		

Tudi v primeru analize stanovanjskih stavb so potrjene statistično značilne razlike med G1 in G2. Statistično značilne razlike med razredoma G2 in G3 niso potrjene.

5.3.1 Rezultati: poplave november 2012 – stanovanjske stavbe



Slika 46: Kvantilni diagram za škode glede na globine vode v objektu G1, G2 in G3

Preglednica 56: Rezultat neparametričnega dvostranskega Mann-Whitney testa dveh neodvisnih vzorcev

Globina vode	Vzorec (N)	Mediana	Stopnja zaupanja	Vrednost - p
G1	311	2577	0,05	<< α
G2	485	4088		
G2	485	4088	0,05	<< α
G3	299	7218		

V primeru poplavnega dogodka novembra 2012 so tudi za stanovanjske stavbe potrjene statistično značilne razlike v škodah glede na razrede G1, G2 in G3 globine vode v objektih.

Preglednica 57: Osnovne statistike za G1, G2 in G3 za stanovanjske stavbe

Osnovne statistike:	G1	G2	G3
Minimalna vrednost	40	110	176
1. kvartil	1.344	2.128	3.563
Mediana	2.577	4.088	7.218
3. kvartil	5.186	6.986	11.648
Maksimalna vrednost	16.354	28.903	77.359
Srednja vrednost	3.603	5.246	8.996
Standarna deviacija	3.153	4.511	8.651

5.3.2 Primerjava rezultatov za stanovanjske stavbe

Glede na razlike v višini povprečnih škod v poplavnem dogodku septembra 2010 in novembra 2012 (poglavje 3.1.4) ki so bile utemeljene z ugotovitvijo, da gre za različne jakosti poplavnega dogodka, se izpostavi vprašanje višine škode ob podani informaciji o jakosti poplavnega dogodka (višina vode v objektu). V tem primeru so škode indeksirane na november 2012.

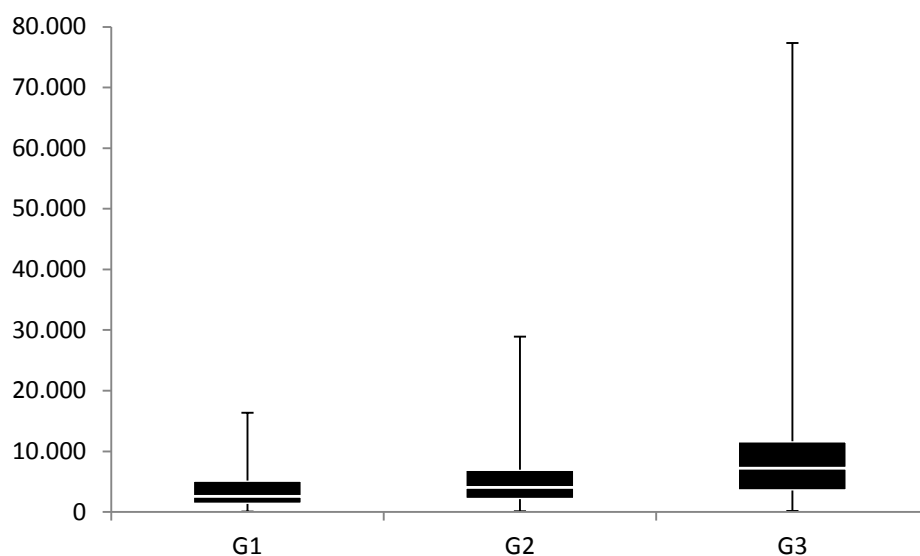
Preglednica 58: Rezultat neparametričnega dvostranskega Mann-Whitney testa dveh neodvisnih vzorcev

Globina vode	Vzorec (N)	Mediana	Stopnja zaupanja	Vrednost - p
G1-2010	628	2559	0,05	$> \alpha$
G1-2012	311	2577		
G2-2010	609	3729	0,05	$> \alpha$
G2-2012	485	4088		
G3-2010	146	3982	0,05	$<< \alpha$
G3-2012	193	7218		

Statistična analiza ne potrdi statistično značilnih razlik med škodami ob globini G1 (primerjava dogodka september 2010 in november 2012) in škodami ob globini G2.

Obstajajo pa statistično značilne razlike pri globini G3. Slednji rezultat ne preseneča in ga lahko pripišemo dejstvu, da v poplavih v septembru 2010 ni bilo tako ekstremno visokih voda kot v poplavih novembra 2012, ki bi rezultirali v zanesljive podatke o škodah pri globinah vode G3.

Končen predlog povprečnih škod v stanovanjskih stavbah glede na globino vode G1, G2 in G3 tako zajema združene podatke o škodah na globini vode G1 in G2 za oba poplavna dogodka ter podatke o škodah na globini G3 za poplave novembra 2012.



Slika 47: Kvantilni diagram za škode glede na globine vode v objektu G1, G2 in G3

Preglednica 59: Rezultat neparametričnega dvostranskega Mann-Whitney testa dveh neodvisnih vzorcev

Globina vode	Vzorec (N)	Mediana	Stopnja zaupanja	Vrednost - p
G1	939	2560	0,05	<< α
G2	1094	3844		
G2	1094	3844	0,05	<< α
G3*	193	7218		

Ustreznost določitve združenih razredov potrdi tudi statističen test razlike med združenimi razredi.

Preglednica 60: Osnovne statistike za G1 (2010 in 2012), G2 (2010 in 2012) in G3 (2012)

Osnovne statistike:	G1	G2	G3*
Minimalna vrednost	15	20	176
1. kvartil	1.178	1.997	3.563
Mediana	2.404	3.600	7.218
3. kvartil	4.360	6.279	11.648
Maksimalna vrednost	72.089	51.256	77.359
Srednja vrednost	3.572	5.171	8.996
Standarna deviacija	5.061	5.150	8.651

Preglednica 61: Indeksirano - Osnovne statistike za G1 (2010 in 2012), G2 (2010 in 2012) in G3 (2012)

Osnovne statistike:	G1	G2	G3*
Minimalna vrednost	15	20	178
1. kvartil	1.195	2.025	3.613
Mediana	2.437	3.650	7.319
3. kvartil	4.421	6.367	11.811
Maksimalna vrednost	73.098	51.974	78.442
Srednja vrednost	3.622	5.243	9.122
Standarna deviacija	5.132	5.222	8.772

Za uporabo teh rezultatov je najbolj primerna še dodatna evidenca o dejanskih kotah pritličnih delov stavb. V katastru stavb (KS) je predviden vpis nadmorskih višin stavb in sicer:

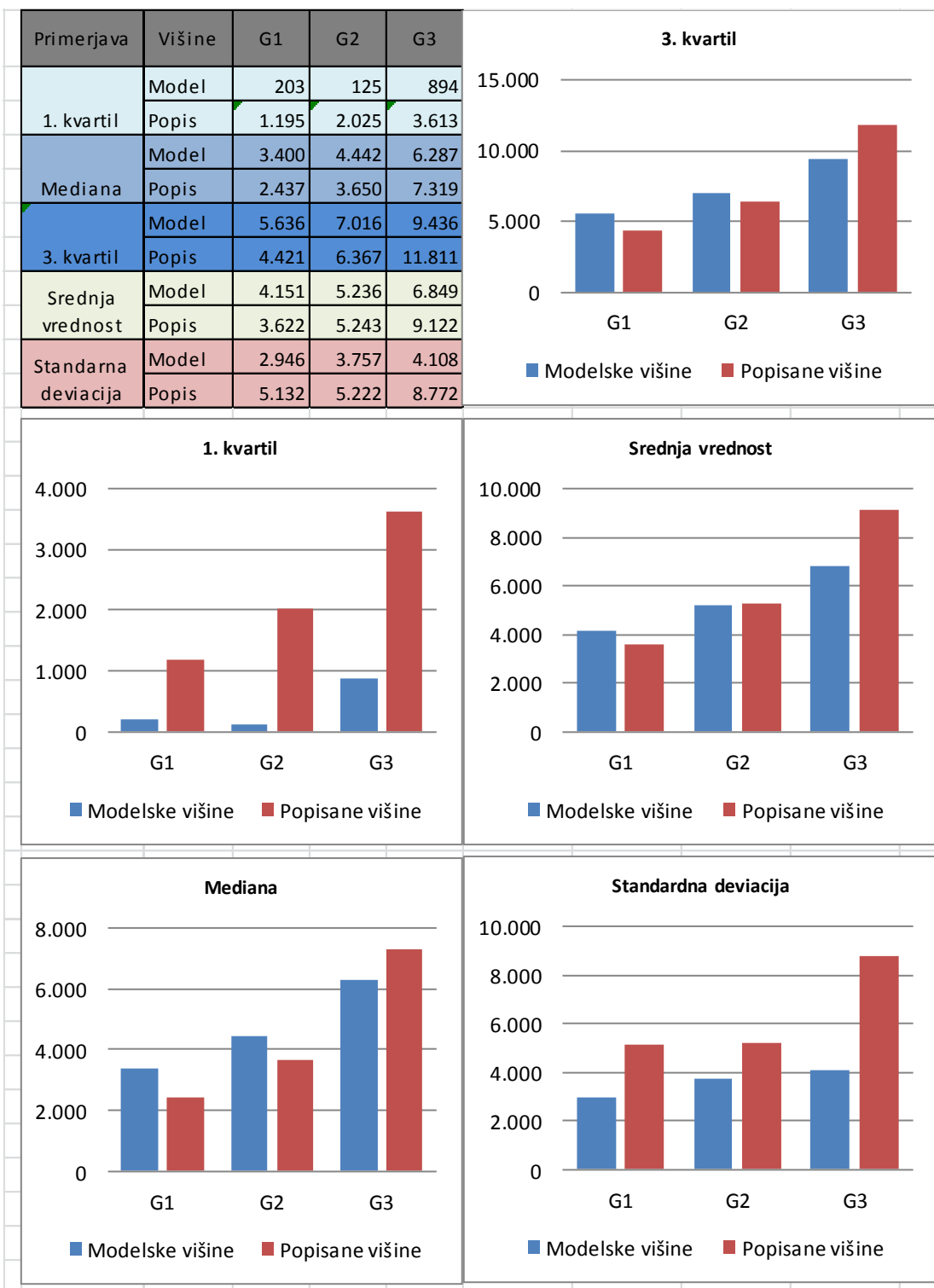
- H1: najnižja točka stavbe (lahko tudi pod zemljo)
- H2: najvišja točka stavbe
- H3: višina karakteristične točke na površju

Navedeni podatki pa so vpisani le za nekaj odstotkov vseh stavb.

5.4 Primerjava rezultatov - globine po modelu: globine v stavbi

Izdelana je primerjava rezultatov škod na stanovanjskih stavbah v odvisnosti od globine, ki so bile določene na dva načina:

- Model – na osnovi modelskih globin poplavne nevarnosti (Poglavje 4)
- Popis – na osnovi vpisanih globin v sistemu Ajda (Poglavje 5).



Slika 48: Primerjava osnovnih statistik obeh vzorcev

Preglednica 62: Rezultat neparametričnega dvostranskega Mann-Whitney testa dveh neodvisnih vzorcev

Globina vode	Vzorec (N)	Mediana	Stopnja zaupanja	Vrednost - p
G1 Model	263	3382	0,05	<< α
G1 Popis	939	2560		
G2 Model	295	4338	0,05	> α
G2 Popis	1094	3844		
G3 Model	108	6200	0,05	> α
G3 Popis	193	7218		

Statističen test pokaže na statistično značilne razlike med obema rezultatoma in sicer za globine G1. Za globine G2 in G3 razlike ob stopnji zaupanja 0,05 niso dokazane. Že pri stopnji zaupanja 0,15 so v obeh primerih tudi dokazane statistično značilne razlike.

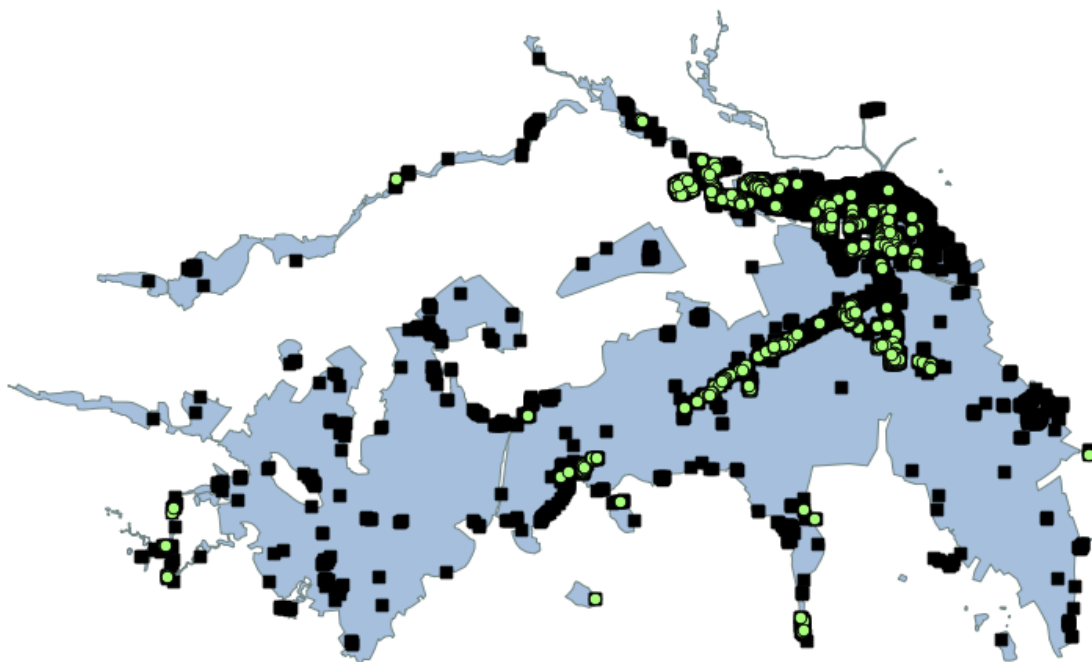
Z obravnavo škod v odvisnosti od modelsko določene globine vode ob objektu in škodami v odvisnosti od poročanih globin vode v objektih ne dobimo »enakih« rezultatov. Srednje vrednosti škod na osnovi modelskih višin so na globini G1 nižje od škod na osnovi popisanih višin vode. Pri globini G2 razlike niso izrazite. Pri globini G3 pa so škode na osnovi modelskih višin nižje od škod določenih na osnovi popisanih višin vode v objektu.

6 TESTIRANJE REZULTATOV NA OBMOČJU POPLAV V Ljubljani leta 2010 in poplav na Dravi v okolici Dupleka leta 2012

Dodatno poročilo 2

6.1 Ljubljana septembra 2010

Za prvo testno območje je izbrano območje poplav v Ljubljani septembra 2010 in podatki o poročanih škodah v sistemu AJDA za ta poplavni dogodek.



Slika 49: Testno območja Ljubljana

Znotraj testnega območja je bilo skupaj evidentirane 2.646.592EUR škode od tega je kar 91% škode nastale na stanovanjskih stavbah.

Preglednica 63: Podatki o škodah v sistemu AJDA na testnem območju Ljubljane - indeksirano na november 2012

Vloge iz sistema AJDA (poplave september 2010) znotraj poplavnega območja Ljubljana 2010		
Vrsta objekta	Vsota škode z indeksom	Število
Druge stavbe	47.665	9
Industrijske stavbe	21.512	1
Kmetijske stavbe	591	1
Poslovne stavbe	156.682	7
Poslovno-stanovanjski objekt	3.179	1
Stanovanjske stavbe	2.416.962	513
Vsota vse stavbe	2.646.592	
Vsota ostale stavbe	229.629	
Vsota stanovanjske stavbe	2.416.962	

Delež popisanih		
Vse stavbe	532	6,4%
Ostale stavbe	19	0,4%
Stanovanjske stavbe	513	14%

Delež popisanih stanovanjskih stavb v testnem območju je z 14% nižji od določenega za vsa obravnavana poplavna območja v letu 2010, ki znaša 18% (preglednica 19).

Medtem, ko se večina škod v sistemu AJDA nanaša na stanovanjske stavbe, pa je znotraj števila vseh stavb na poplavnem območju tudi v tem primeru več kot polovica vseh stavb nestanovanjskih (preglednica 63).

Preglednica 64: Podatki o obstoječih stavbah po podatkih REN na testnem območju Ljubljane

Obstoječi objekti do leta izgradnje 2010 v REN - število	
Število stavb (STA_SID)	DE_RAB_O
81	
4.571	NESTANOVANJSKA
3.724	STANOVANJSKA
8.376	Vsota

Glede na veliko število nestanovanjskih stavb, pri čemer je mnogo stavb z majhno površino (okrog 30m²) je na osnovi grobe razdelitve stavb na stanovanjske in nestanovanjske stavbe, primerna le ocena škode na stanovanjskih stavbah. Za ostale stavbe je treba upoštevati podrobnejšo razdelitev na vrsto objekta.

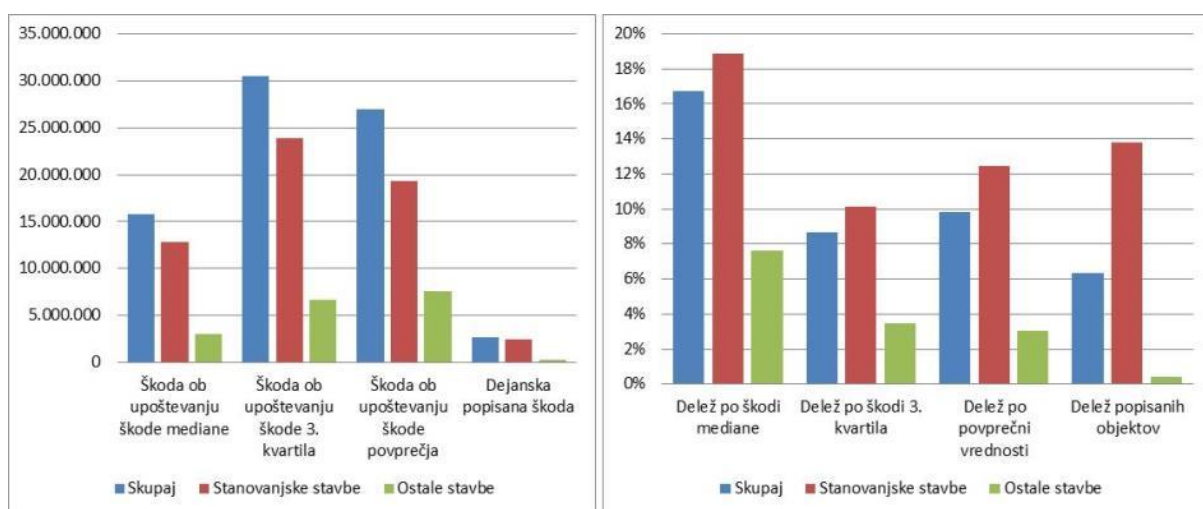
Preglednica 65: Modelska določitev škode na podlagi števila stanovanjskih stavb na testnem območju Ljubljane

Škoda - modelsko glede na število stanovanjskih/nestanovanjskih stavb					
Vrsta stavbe	Število	1. kvartil	Mediana	3. kvartil	Povprečje
Druge stavbe	4.571	Potrebna podrobnejša razdelitev!			
Industrijske stavbe					
Kmetijske stavbe					
Poslovne stavbe in poslovno-stanovanjski objekt					
Stanovanjske stavbe	3.724	6.409.004	12.933.452	24.120.348	19.524.932
Odstotek popisane škode od škode določene z modelom		38%	19%	10%	12%

Vse obstoječe stavbe znotraj poplavnega območja Ljubljane (slika 48) so bile razvrščene v razrede v skladu s predlagano razdelitvijo (Priloga 2). Na podlagi te razdelitve in povprečnih škod določenih glede na vrsto stavbe, so v preglednici 64 izračunane pričakovane škode.

Preglednica 66: Modelska določitev škode na podlagi podrobnejših podatkov o stavbah po CC-SI klasifikaciji

	Škoda ob upoštevanju škode mediane	Škoda ob upoštevanju škode 3. kvartila	Škoda ob upoštevanju škode povprečja	Dejanska popisana škoda
Skupaj	15.819.536	30.506.149	26.949.893	2.646.592
Stanovanjske stavbe	12.811.897	23.893.653	19.361.633	2.416.962
Ostale stavbe	3.007.639	6.612.496	7.588.260	229.629
	Delež po škodi mediane	Delež po škodi 3. kvartila	Delež po povprečni vrednosti	Delež popisanih objektov
Skupaj	17%	9%	10%	6%
Stanovanjske stavbe	19%	10%	12%	14%
Ostale stavbe	8%	3%	3%	0,4%



Slika 50: Primerjava rezultatov ob upoštevanju različnih statistik za testno območje Ljubljane

Z rezultatom se najbolj približamo dejansko popisanemu deležu vseh stavb v primeru, da za povprečne škode privzamemo povprečne vrednosti. Ob upoštevanju povprečnega deleža popisanih škod za celo Slovenijo, ki znaša 18% je rezultat škod za testno območje Ljubljane podcenjen.

6.2 Duplek novembra 2012

Za drugo testno območje je izbrano območje poplav na Dravi novembra 2012 in podatki o poročanih škodah v sistemu AJDA za ta poplavni dogodek.



Slika 51: Testno območje Drava - Duplek

Znotraj testnega območja je bilo skupaj evidentirane 2.800.315EUR škode od tega je 66% škode nastale na stanovanjskih stavbah. Delež škode na stanovanjskih stavbah je v primerjavi s testnim območjem Ljubljane bistveno nižji.

Preglednica 67: Podatki o škodah v sistemu AJDA na testnem območju Drava-Duplek, november 2012

Vloge iz sistema AJDA (poplave november 2012) znotraj poplavnega območja Drava-Duplek 2012		
Vrsta objekta	Vsota škode z indeksom	Število
--	344.369	55
Druge stavbe	280.344	44
Industrijske stavbe	60.935	1
Kmetijske stavbe	107.836	36
Poslovne stavbe	114.769	14
Poslovno-stanovanjski objekt	36.557	7
Stanovanjske stavbe	1.855.504	286

Vsota vse stavbe	2.800.315
Vsota ostale stavbe	944.812
Vsota stanovanjske stavbe	1.855.504

Delež popisanih		
Vse stavbe	443	47%
Ostale stavbe	157	30%
Stanovanjske stavbe	286	66%

Medtem ko se več kot polovica škod v sistemu AJDA nanaša na stanovanjske stavbe, je znotraj števila vseh stavb na poplavnem območju tudi v tem primeru več kot polovica vseh stavb nestanovanjskih (preglednica 68).

Preglednica 68: Podatki o obstoječih stavbah po podatkih REN na testnem območju Drava-Duplek

Število stavb (STA_SID)	DE_RAB_O
10	
505	NESTANOVANJSKA
434	STANOVANJSKA
949	Vsota

Glede na veliko število nestanovanjskih stavb, pri čemer je mnogo stavb z majhno površino (okrog 30m²), je na osnovi grobe razdelitve stavb na stanovanjske in nestanovanjske stavbe, smiselna le ocena škode na stanovanjskih stavbah. Za ostale stavbe je treba upoštevati podrobnejšo razdelitev na vrsto objekta.

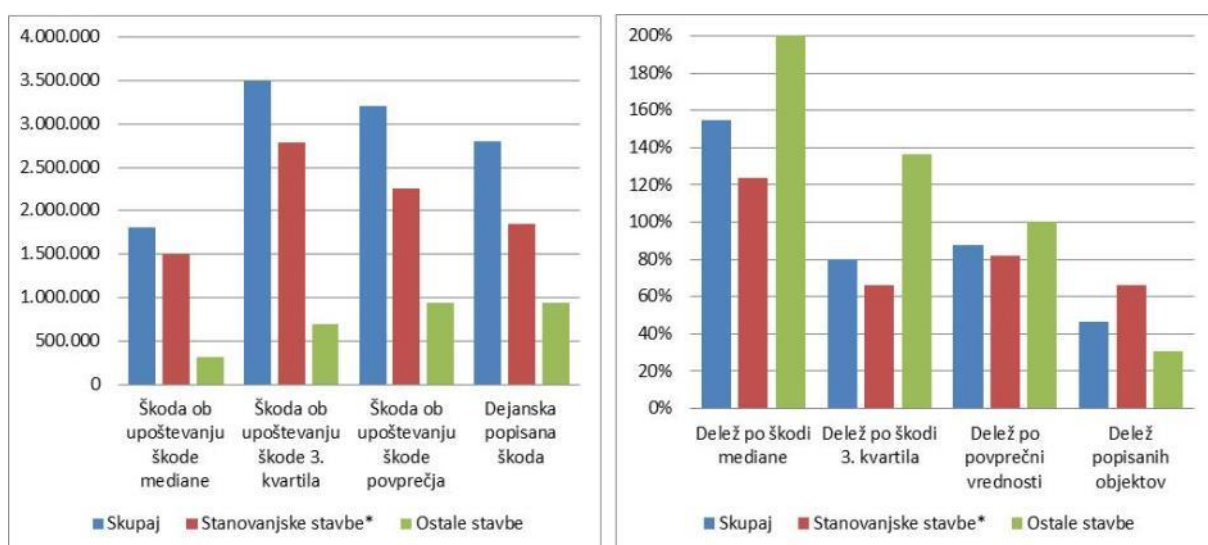
Preglednica 69: Modelska določitev škode na podlagi števila stanovanjskih stavb na testnem območju Drava-Duplek

Škoda - modelsko glede na število stanovanjskih/nestanovanjskih stavb					
Vrsta stavbe	Število	1. kvartil	Mediana	3. kvartil	Povprečje
Druge stavbe	515	nujno potrebna podrobnejša razdelitev!			
Industrijske stavbe					
Kmetijske stavbe					
Poslovne stavbe in poslovno-stanovanjski objekt					
Stanovanjske stavbe	434	746.914	1.507.282	2.811.018	2.275.462
Odstotek popisane škode od škode določene z modelom		248%	123%	66%	82%

Vse obstoječe stavbe znotraj poplavnega območja Drava-Duplek (slika 50) so bile razvrščene v razrede v skladu s predlagano razdelitvijo (Priloga 2). Na podlagi te razdelitve in povprečnih škod določenih glede na vrsto stavbe, so v preglednici 70 izračunane pričakovane škode.

Preglednica 70: Modelska določitev škode na podlagi podrobnejših podatkov o stavbah po CC-SI klasifikaciji

	Škoda ob upoštevanju škode mediane	Škoda ob upoštevanju škode 3. kvartila	Škoda ob upoštevanju škode povprečja	Dejanska popisana škoda
Skupaj	1.810.623	3.485.676	3.203.157	2.800.315
Stanovanjske stavbe*	1.496.863	2.791.587	2.259.733	1.855.504
Ostale stavbe	313.760	694.089	943.424	944.812
	Delež po škodi mediane	Delež po škodi 3. kvartila	Delež po povprečni vrednosti	Delež popisanih objektov
Skupaj	155%	80%	87%	47%
Stanovanjske stavbe*	124%	66%	82%	66%
Ostale stavbe	301%	136%	100%	30%



Slika 52: Primerjava rezultatov ob upoštevanju različnih statistik za testno območje Ljubljane

Z rezultatom se najbolj približamo dejansko popisanemu deležu vseh stavb v primeru, da za povprečne škode na stanovanjskih stavbah privzamemo višino škode v 3. kvartilu. Škoda na ostalih stavbah je ob upoštevanju določenih statistik precenjena. Ob upoštevanju povprečnega deleža popisanih škod za celo Slovenijo, ki znaša 18%, je rezultat škod za testno območje Drava-Duplek precenjen. Na rezultat bistveno vpliva visok delež popisanih škod ravno na poplavah na Dravi v letu 2012 znotraj katerih je tudi izbrano drugo testno območje.