

Box Hd_1

Eyreovo jezero a jeho povodí

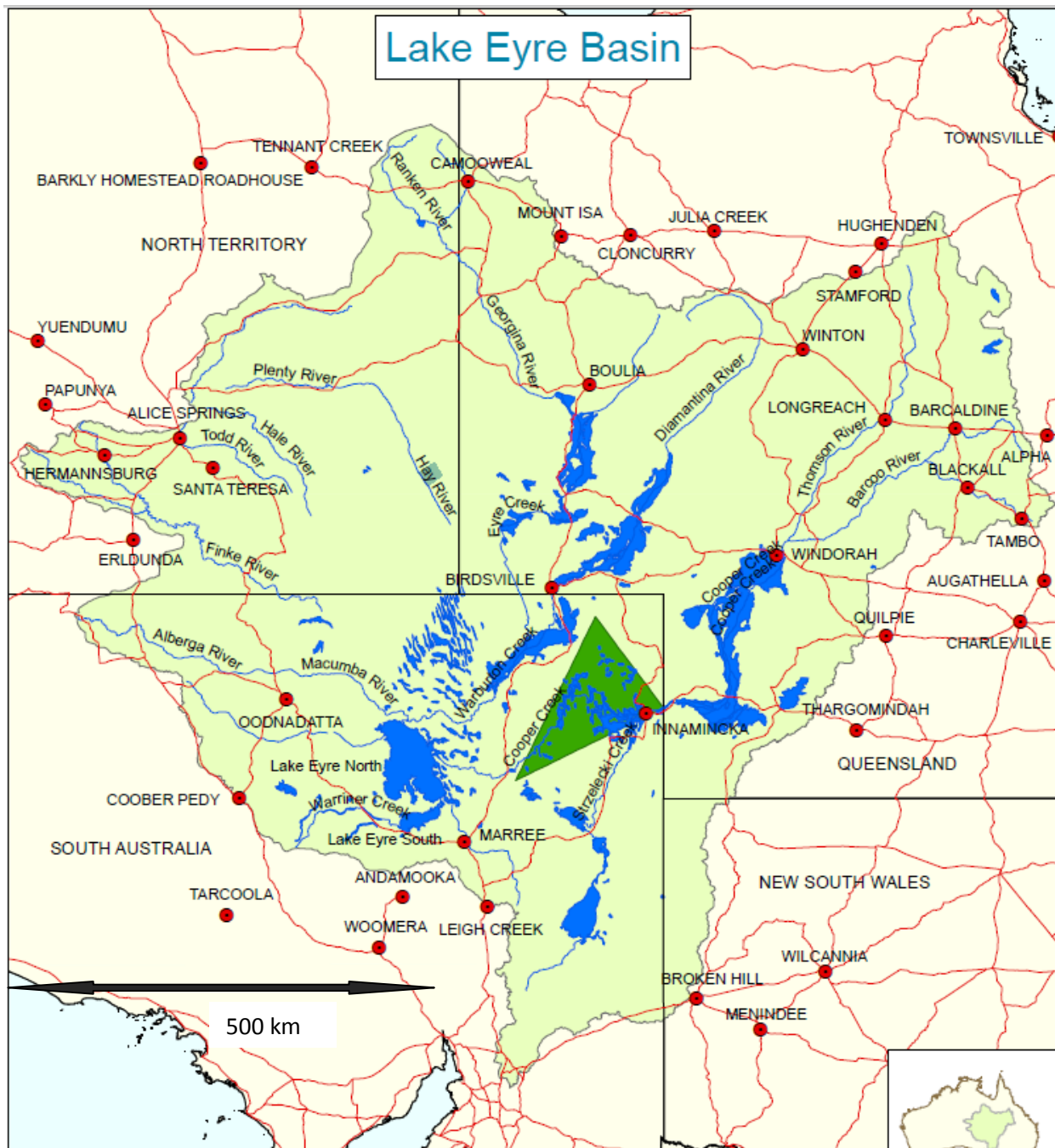
Povodí Eyreova jezera je velmi rozsáhlé, suché a téměř náhodně v něm mohou vzniknout rozsáhlé povodně.

Plocha povodí Eyreova jezera je 1 140 000 km², tedy asi o 90 000 km² větší než povodí řek Murray-Darling a o 42% větší než povodí Dunaje (povodí Dunaje má plochu 70% povodí Eyreova jezera). Povodí zabírá téměř 1/6 plochy Austrálie. Podstatné je, že v rámci povodí voda alespoň někdy odtéká jen z 68 % plochy, 32 % plochy je v rámci povodí „bezodtokých“. Povodí se obecně vyznačuje nízkou polohou: dno Eyreova jezera leží 15,2 m pod hladinou moře a jen 30 % plochy povodí leží výše než 250 m n.m. Nejvyšším bodem v povodí je Mt. Zeil (1531 m n.m.) v pohoří Macdonnell Ranges ve střední Austrálii. Schéma povodí je na obr. Hd_35. Podrobnější mapa je na obr. Hd_36.



Obr. Hd_35. Povodí Eyreova jezera.

Zdroj: Wikipedia.



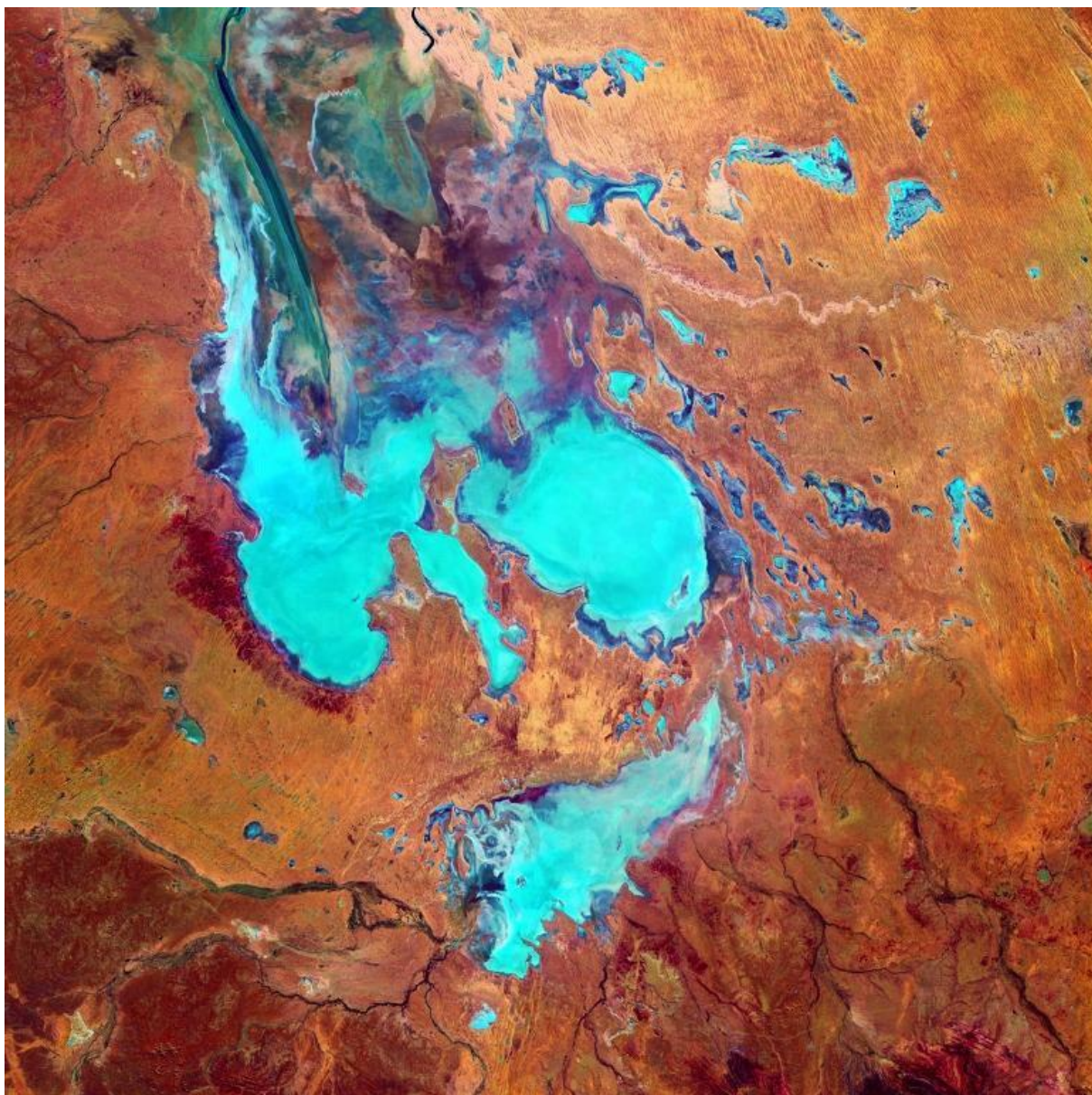
Obr. Hd_36. Podrobnější mapa povodí Eyreova jezera. Všechny modré vodní plochy jsou periodické. Zelený trojúhelník zahrnuje mj. jediný trvalý mokřad v povodí (Coongie Lakes), jde o lokalitu chráněnou dle Ramsarské konvence. Zdroj: Bureau of Meteorology, GA.

Od středu Eyreova jezera se jeho povodí táhne 1025 km k severu, ale jen 507 km k J, leží tedy na hranici jižní třetiny; 2/3 délky povodí leží na S od jezera a 1/3 na J od něj. Ovšem poměr plochy povodí je daleko více asymetrický – jižně od středu jezera leží asi jen 1/10 povodí, severně od něj 9/10 povodí. Celková délka povodí je tedy asi 1500 km, ale pozoruhodná je i jeho šířka. Od severojižní osy procházející jezerem je nejuvýchodnější okraj povodí vzdálen 930 km, nejzápadnější 600 km. Většina šířky povodí leží tedy na východ od jezera. V kombinaci se severojižním směrem lze konstatovat, že největší část povodí leží na SV a zcela nepatrná na JZ – zde je také střed jezera vzdálen jen 260 km od rozvodí u Stuartovy silnice. Naproti

tomu severovýchodní hranice povodí leží 1175 km od středu Eyreova jezera. Toto rozložení povodí a cílového jezera vede k tomu, že všechny velké řeky a creeky přitékají k jezeru od S až SV. Toky od SZ jsou pak kratší a menší, ovšem s větším spádem, takže jsou schopny vyvolat povodně s větším maximálním průtokem než řeky od SV, trvají však 10 – 40x kratší dobu. Z uvedených vzdáleností od středu jezera k rozvodí vyplývá, že povodí má téměř kruhový tvar, teoreticky ideální pro tvorbu rychlých povodní s vysokou hladinou, ovšem ... Ovšem povodí je tak rozsáhlé, že nikdy nejsou vysoké srážky v celém povodí, nerozvodní se tedy všechny řeky v něm a již vůbec ne všechny zaráz, protože vzdálenosti od rozvodí, jak bylo ukázáno, jsou na různé strany velmi odlišné, povodí je velmi ploché a především velmi rozlehlé a doba dotoku povodně do jezera se u jednotlivých řek a creeků liší o měsíce až půl roku. Pouze v r. 1974 přišlo vydatně a dlouho téměř v celém povodí, což vyvolalo dosud největší přítok vody do jezera a jeho úplné naplnění.

Výpar z jezerní hladiny dosahuje v centrální části povodí průměrně 2160 mm/rok, na východě ve Velkém předělovém pohoří asi 1440 mm/rok. Srážky jsou řádově nižší. Stanice Mulka v. od jezera na březích Cooper Creek má dlouhodobý úhrn srážek jen 103 mm, a je tak nejsušším místem celé Austrálie i Oceánie. Průměrné roční srážky na severním okraji povodí sice dosahují 400 mm, a v pramenných oblastech zdrojnic Cooper Creek dosahují až 600 mm, ale jsou velmi nerovnoměrně rozloženy. Zpravidla jsou vázány na intenzivní letní bouře, po zbytek roku prší málo nebo vůbec ne. Důsledkem je, že v celém povodí Eyreova jezera neteče jediný stálý vodní tok, snad s výjimkou potůčků v kaňonech na Velkém předělovém pohoří ve výškách přes 500 m n.m. Ty se však velmi rychle vypařují a ztrácejí do náplavů. Jednotlivé roky jsou na srážky velmi rozdílně bohaté: V roce 1928 byly průměrné srážky v povodí 45 mm, v r. 1974 dosáhly 760 mm. Míru aridity lze ilustrovat i tak, že povodí dostává 3x méně srážek než je světový průměr a výpar z vodní hladiny je v něm 3x větší než je světový průměr.

Průměrná odtoková vrstva v celé Austrálii je nízká – pouze 27 mm. V povodí Eyreova jezera je 3,5 mm. Specifický odtok „dosahuje“ 0,11 l/s/km². Ale ani při povodních na velkých periodických řekách na východě nedosahuje mimořádné výše. Při kulminaci asi stoleté povodně v r. 1974 na vodou bohaté Diamantině dosáhl hodnoty 41 l/s/km², u ostatních řek ani ne polovinu.



Obr. Hd_37. Vyschlé Eyreovo jezero. Voda na tomto snímku se jeví jako černá plocha, v případě mělké vody jako tmavě modrozelená. Foto NASA, převzato ze zdroje: Wikipedia.

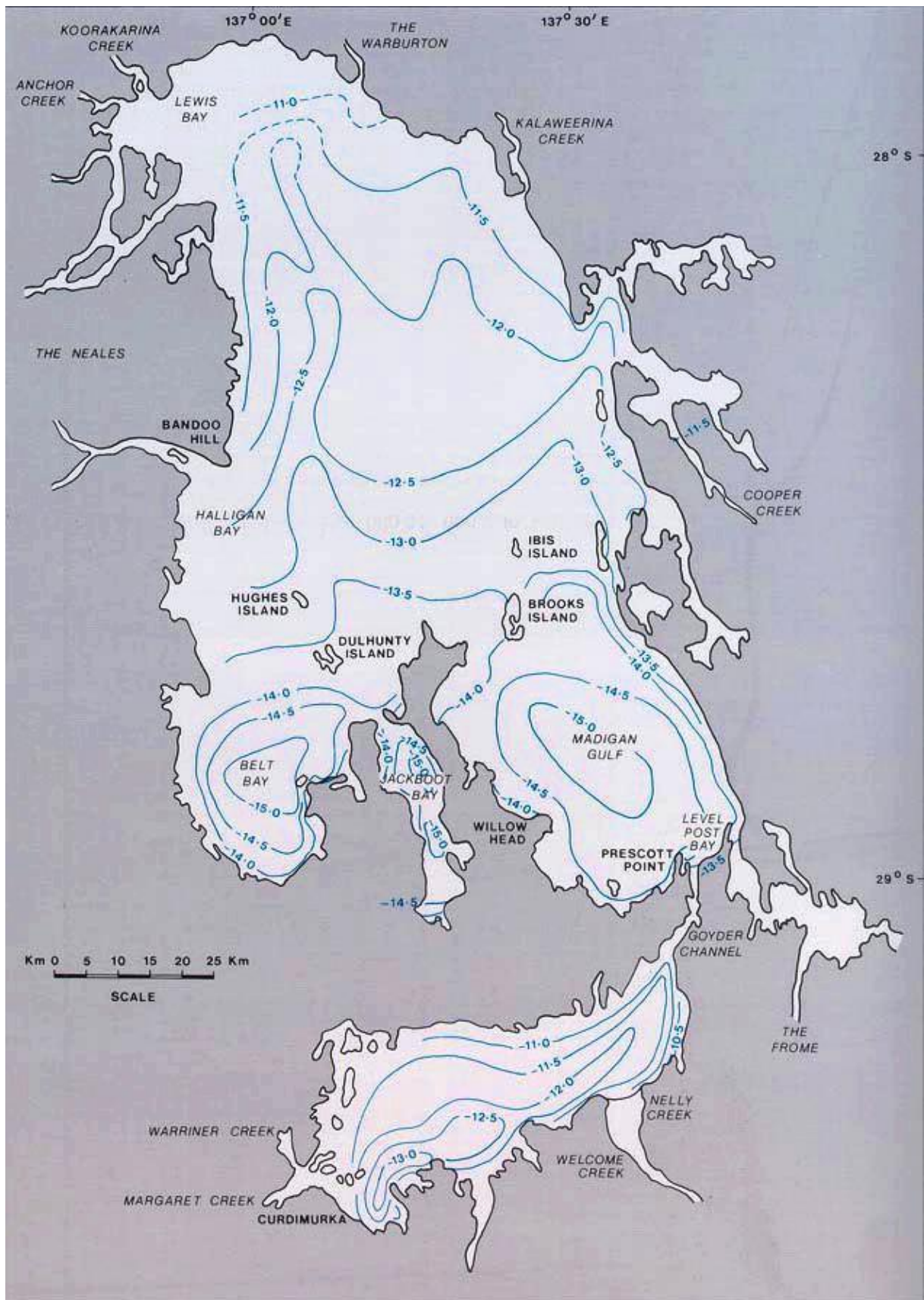
Eyreovo jezero je považováno za největší periodické jezero na světě. Skládá ze dvou částí (viz **obr. Hd_37**). Severní část – Lake Eyre North je spojena s jižní – Lake Eyre South asi 15 km dlouhým průlivem Goyder Channel. Dno průlivu však leží velmi vysoko, takže v zaznamenané historii jen v r. 1974 přetekla voda ze severního jezera do jižního, opačným směrem se to stalo asi 3x. Zpravidla tedy obě jezera fungují samostatně.

Lake Eyre North (pokud se jedná o vodní hladinu r. 1974) má rozměry 144 x 77 km, délku pobřeží 1390 km a plochu 8430 km². Hloubka jezera zvolna roste od S k J, kde dosahuje maxima 5,7 m. Průměrná hloubka jezera v r. 1974 byla 3,3 m. V jednotlivých letech pak samozřejmě záleží na míře naplnění. Maximální objem jezera v r. 1974 byl 27,7 km³. Lake Eyre South má rozměry 64 x 24 km (r. 1974 po vyrovnání hladin v obou částech), délku pobřeží 328 km a plochu 1260 km². Hloubka jezera také roste od S k J, kde dosahuje 3,7 m a průměrná hloubka v r. 1974 byla 1,9 m. Maximální objem jezera byl 2,4 km³. Batymetrická mapa jezera je na **obr. Hd_38**. Jedná se tedy o rozsáhlá, ale velmi mělká občasná jezera, kde

hladina vody výparem za rok klesne o 1,8 – 2,1 m, další voda se pak ztratí vsakem do okolních sedimentů.

Průměrný roční přítok vody do jezera je 3,8 km³, tedy asi 120 m³/s. To samozřejmě nestačí pro udržení hladiny vody v jezeře. Pro udržení hladiny z r. 1974 by nedostačoval ani celý dnešní průtok Murray, zapotřebí by bylo asi 620 m³/s.

Vývoj a historie jezera jsou popsány [v Boxu Hd_2](#).



Obr. Hd_38. Batymetrická mapa Eyreova jezera V. Kotwického (2005). Číslo u izobat však neznačí hloubku jezera, ale polohu pod hladinou moře; nějaká jednoznačná normální hladina jezera totiž neexistuje.

Dominantním přítokem do jezera je Warburton Creek (River) na severním okraji jezera. Ten však vzniká soutokem 3 odlišných toků (Macuba, Georgina-Eyre a Diamantina), které se spojují blízko před ústím do jezera, takže je účelné je zmínit zvláště. Druhým největším přítokem, dotékajícími do jezera ovšem velmi vzácně (asi 1 x 20 let) je Cooper Creek ústící z V. Od jihu přitéká Frome z pohoří Flinders. Do jižního jezera přitéká od JZ Margaret Creek. Důležitým přítokem od Z do severního jezera je razantní The Neales. Největším od Z přitékajícím tokem je The Macuba, ten však místo přímého vtoku do jezera ústí do Warburtonu 13 km před jeho ústím do jezera. Od SZ do pánve přitéká zajímavá Finke River, do jezera však nikdy povrchově nedoteče, vždy vsákne do rozsáhlých dun Simpsonovy pouště.

Je důležité si uvědomit, že všechny toky za povodní dotékající do jezera většinu své vody ztratí cestou. Někdy i velké povodně z horního a středního toku do jezera vůbec nedotečou. To se týká především Cooper Creek. Největší průtoky na řekách tak bývají před polovinou délky toku, potom už se voda vždy ztrácí do okolních písčitých pouští, bočních jezer a výparem.



Obr. Hd_39. Warburton River po kulminaci v červnu 2009.

Foto Bill Sprag, Panoramio.



Obr. Hd_40. Warburton razící se cestu k vyschlému Eyreovu jezeru. Začátek povodně, zasakování vody do písků a depresí. 16.1. 2010.

Nejdelším přítokem je Cooper Creek (viz **obr. Hd_41**), délka osy nivy bez meandrů a zákrutů údolí na horním toku činí asi 1600 km. Jeho významný přítok Barcoo River přitéká z výše položené oblasti Velkého předělového pohoří, kde průměrné srážky přesahují 600 mm/rok. Ze všech toků v povodí Eyreova jezera má největší povodí, u osady Innamincka u hranice Jižní Austrálie je plocha povodí 236 700 km². Pro srovnání povodí Labe až po ústí má plochu 148 000 km². Od Innamincka dalších 400 km již Cooper Cr. protéká oblastí písečných dun v rovině, kde povodí nelze vymezit a ani to nemá smysl. Přesto Cooper Creek není nejdůležitějším přítokem Eyreova jezera. S výjimkou horního toku má velmi malý spád, místy na středním toku má šířku „nivy“ až 60 km (viz **obr. Hd_42**). Protéká oblastmi intenzivní infiltrace do okolních hornin a cestou napřed naplní velká boční jezera mezi dunami, než povodeň pokračuje dále. Nejpozoruhodnější z nich jsou Coongie Lakes (viz **obr. Hd_43**). Jezero Coongie Lake a dalších asi 5 středně velkých jezer v okolí jsou jediná trvalá jezera této velikosti v povodí Eyre Lake (a zřejmě jediná v celé polopouštní části Austrálie). V krajině Strzeleckého pouště působí jako zázrak. Jde o klíčové lokality především pro ptactvo. A jak je možné, že se zde voda udrží prakticky celý rok? Na rozdíl od Saharských oáz a jezírek v suché části Austrálie vzniklých na pramenech podzemní vody, jsou tato plněna vodou povrchovou. Vede sem jedno boční slepé rameno Cooper Creek. Jakmile se C. Creek na středním toku mírně rozvodní (to se děje prakticky každý rok), voda začne především naplňovat tato jezera. Teprve když jsou plná, teče celý průtok dál k Eyreovu jezeru. Pro střední tok byla zjištěna ztráta vody 107 m³/km toku. Povodně na středním a dolním toku postupují průměrnou rychlostí 3,1 km/den, takže může trvat až rok, než voda do Eyreova jezera doteče – doteče ovšem asi 1x za 20 let. Průměrný roční průtok u Innamincka je asi 2,06 km³, tj. 65 m³/s, než však doteče do Eyreova jezera, je přibližně poloviční. V r. 1974 zde protéklo 11,47 km³ vody, z toho více než polovina v únoru – 6,49 km³. Největší zjištěný průtok u Innamincka dosáhl 3740 m³/s, a to 18. 2. 1974.



Obr. Hd_41. Cooper Creek u osady Innamincka v říjnu 2008 tvořil jen tůně – waterholes.
Foto: atchee, Panoramio.



Obr. Hd_42. Cooper Creek za menší povodně na začátku středního toku u Stonehenge. Stav dne 23. 4. 2004. Červená úsečka značí vzdálenost 5,5 km.



Obr. Hd_43. Jezero Coongie Lake spolu s okolními jezery se plní povodňovou vodou Cooper Creek. Jde o klíčové lokality především pro ptactvo. Chrání je národní park a i s okolím jsou evidovány v rámci Ramsarské konvence. Stav dne 28. 6. 2006, čerstvě po naplnění.
Foto: sparkypeter, Panoramio.

Nejdůležitějšími toky v povodí Eyreova jezera jsou Georgina (Eyre) s Diamantinou (viz **obr. Hd_44**). Přestože jejich povodí zabírá jen 32 % povodí, dodávají do jezera 65 % vody. Průměrný roční objem vody vtékající jimi na území Jižní Austrálie je $2,4 \text{ km}^3$ se směrodatnou odchylkou $3,8 \text{ km}^3$. Průměrný průtok by tedy byl cca $76 \text{ m}^3/\text{s}$, přijde ovšem 1x za 3 – 5 let ve formě několikatýdenní povodně. Klíčovým tokem je Diamantina, přestože zdaleka nemá největší povodí ani nejdelší tok, ani v jejím povodí nejsou největší průměrné srážky. Teče však přímo, se značným spádem a povodně na ní postupují poměrně rychle ($12,5 \text{ km}/\text{den}$), takže voda často nestačí vsáknout ani se vypařit. Pokud už dojde k plnění Eyreova jezera, podílí se na něm Diamantina téměř vždy. Největší průtok zaznamenaný na ní u Birdsville u hranice Jižní Austrálie byl $4680 \text{ m}^3/\text{s}$; v únoru 1974 jí zde protéklo $6,84 \text{ km}^3$ vody. Průměrný průtok by zde dosahoval $45 \text{ m}^3/\text{s}$. Délka samostatného toku je asi 800 km a plocha povodí $115\,000 \text{ km}^2$.



Obr. Hd_44. Diamantina za normálního stavu na dolním toku u Birdsville tvoří jen tůň.
Foto: Wikipedia.

Geogrina je podstatně delší a má větší povodí, ovšem většinou ploché, suché a s polopouštěmi již od pramenné oblasti. Dolní tok je také znám jako Eyre Creek. Po soutok s Diamantinou má povodí plochu 205 000 km², délka toku je cca 1130 km. Průměrný sklon je však malý, jen 19 cm/km. Georgina „pramení“ daleko na severu, SZ od Mt. Issa v Barkley Tableland jen cca 285 km od Carpentarského zálivu. Zpočátku teče k JV, v polovině toku se stáčí k J a tento směr drží až Eyreovu jezeru. Až na území Jižní Austrálie pod rančem Alton Downs přibírá Diamantinu a pak asi 280 km tečou společně jako Warburton Creek (River) do Eyreova jezera. Pro plochost území dolního toku a liduprázdnost území byly stanoveny hydrologické parametry až v horní části toku u ranče Roxborough Downs. Průměrný roční průtok by zde byl 39 m³/s. V r. 1974 byl odtok 5,71 km³ a maximální průtok 3530 m³/s. Ovšem v r. 1977 byl vyšší, dosáhl 3830 m³/s.

Přítoky do Eyreova jezera od Z jsou podstatně kratší, ale také mají podstatně větší spád, a tedy rychlejší proudění vody při povodni. Jejich sumární přítok do jezera v r. 1984 byl odhadnut na 30 000 m³/s a jezero za 3 dny do poloviny objemu zaplnily. Největším tokem přímo ústícím do jezera je The Neales, pramení 430 km z. od jezera, plochu povodí má 35 000 km². Měření stavu vody a průtoku chybějí, ale v r. 1908 na horním toku vznikla taková povodeň, že pod vodou byly v nivě i telegrafní dráty na sloupech a přes železniční most na přítoku přetékały 4 m vody.

Největším vodním tokem na Z je The Macumba, která ústí do Warburton Creek (River). Ani k tomuto toku nejsou k dispozici data. Jejím potenciálně největším přítokem je Finke River, „pramenící“ 825 km sz. od okraje Eyreova jezera na s. okraji pohoří Macdonnell Ranges.

Plocha povodí po teoretické ústí do Macumby je 63 000 km², ale voda k ní nedotéká. Jak bylo uvedeno, vsakuje do rozsáhlých dun Simsonovy pouště. Spekuluje se, že asi 3x za posledních 120 let voda mohla do Macumby dotéct, ale v poušti tomu nic nenasvědčuje a nikdo to neviděl. Finke River má ze všech větších toků směřujících k Eyreovu jezeru největší průměrný spád – 67 cm/km. Hydrologické údaje přes relativní „civilizovanost“ povodí též chybějí. Při povodni v r. 1967 na horním toku při silném proudu stoupla hladina o 7 m, na dolním o 3 m. Na středním toku byl průtok odhadnut na 1200 m³/s, ale to nebude maximum. Tehdy zde došlo k zatopení „nivy“ v šířce 11 km a průměrné hloubce 0,8 m. Přesto voda do Macumby nedotekla, ale zaplnila mezidunové deprese v Simpsonově poušti do výše 6 m a místy se voda udržela až 19 měsíců. Finke River je zajímavá i z dalších důvodů. Australany je považována za nejstarší řeku světa, v současné trase již údajně teče 65 milionů let (viz **obr. Hd_45** a **Hd_47** a další). Ze stálého toku se změnila v periodický před cca 35 mil. l. Jako jediná v povodí Eyreova jezera vytéká z opravdových hor a protíná horské hřebeny Macdonnell Ra v četných průlomech. Na horním a středním toku teče sice jen několik týdnů až 2 měsíce v roce, ale má v dlouhých úsecích skalnaté koryto, v němž vymlela 4 – 6 m hluboké rozsáhlé tůně s permanentní čistou a teplou vodou (viz **obr. Hd_46**). Řeka je daleko od pobřeží a izolovaná pouští, takže zde nejsou krokodýli; to je z hlediska turistického ruchu výborné. Řeka patří k největším atraktivitám oblasti a její průlomy a břehové porosty místy s původními palmami daly vznik velkému národnímu parku. V řece, resp. jejích tůních, žije 7 druhů ryb, z toho 2 druhy jsou endemické. Pocházejí z doby, kdy v povodí Eyreova jezera byly podstatně větší srážky, řeky byly stálé a jezero plné vody. Současná vlhčí perioda vede k rozvoji v suchém středu Austrálie neobvyklých aktivit, jako je splouvání řeky na kánoích (viz **obr. Hd_49**).



Obr. Hd_45. Finke River v pohoří Macdonnell Ranges po letních deštích.

Foto: Bob Trlin, Panoramio.



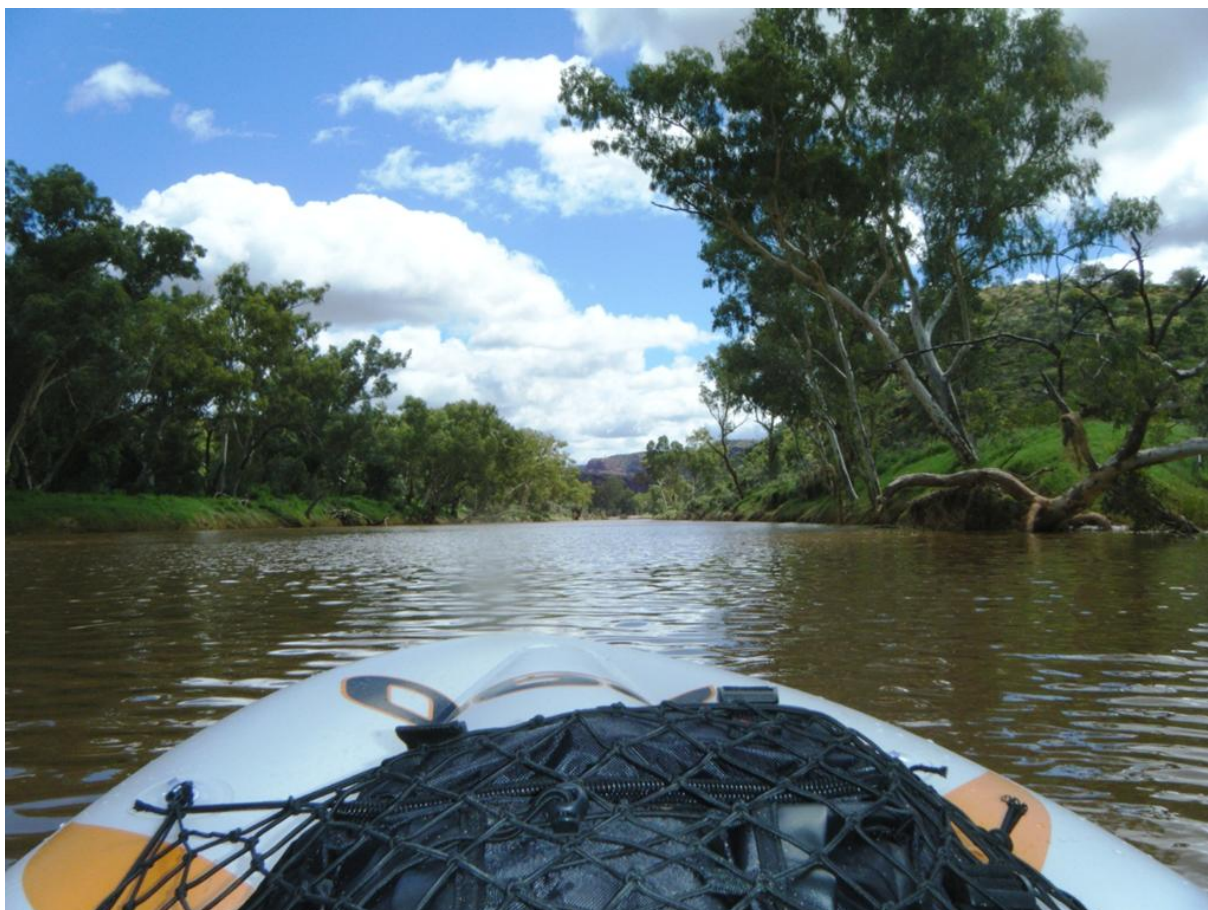
Obr. Hd_46. Průlom řeky Finke River přes jeden ze hřbetů MacDonnell Ra. – Glen Helen Gorge. Foto: Al Sweet, Panoramio.



Obr. Hd_47. Finke River na středním toku u mostu Stuartovy silnice. Dne 15. 1. 2010 opadává po letních deštích z období 7. – 9. 1. 2010 (s dozníváním do 12. 1. 2010). V povodí Finke River tehdy spadlo 60 – 180 mm srážek. Hladina již poklesla o více než 3 m.



Obr. Hd_48. Finke River za normálneho vodného stavu. Foto: Hella Vohwinkel, Panoramio.



Obr. Hd_49. Splouvání Finke River, dne 10. 3. 2011.

Foto: jkphotos, Panoramio.

Základní číselné údaje k průtokům a vodním stavům použitým v tomto boxu publikoval Dr. Vincent Kotwicki:

http://www.k26.com/eyre/The_Lake/Data/Tributaries/The_Diamantina_River/the_diamantina.html