ISSN: 1817-6798 (Print)
Journal of Tikrit University for Humanities
available online at: www.jtuh.org/

Hydrological Analysis of the Discharge of the Tigris River Between the Two Zab Rivers

Khalaf Abdullah Mohammed– Al Sabaawy

Dali Khalaf Hameed Al-Jubouri

College of Education for Humanities, Tikrit University, Tikrit, Iraq

* *Corresponding author: E-mail* : **khalafabdullahmohammed@gmail.com**

Keywords:
In
fi
C
M
F

A R T I C L E I N F O

Article history:

Received	3 Feb 2026
Received in revised form	25 Mar 2026
Accepted	27 Mar 2026
Final Proofreading	30 Sept 2026
Available online	30 Sept 2026

E-mail t-jtuh@tu.edu.iq

©THIS IS AN OPEN ACCESS ARTICLE UNDER THE CC BY LICENSE
http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

A B S T R A C T

This research aims to analyze the hydrological characteristics of the discharges of the Tigris River in the reach between the Zab rivers, due to the significant water and agricultural importance of this region in Iraq. The study relied on daily and monthly discharge data spanning several years, and it was analyzed using statistical methods to detect temporal and spatial variability in river flow and to identify its patterns of change. The results showed that discharges are clearly affected by climatic factors, particularly rainfall amounts and temperature, in addition to the impact of reservoirs and dams constructed on the river course and its tributaries. The study also revealed a noticeable fluctuation between wet and dry seasons, reflecting the instability of surface runoff in the area. This analysis contributes to a more accurate understanding of river behavior, supports water management, improves efficiency, reduces flood risk, and aids sustainable decision making in Iraq sector.

DOI: http://doi.org/10.25130/jtuh.33.9.1.2026.12

Journal of Tikrit University for Humanities Journal of Tikrit University for Humanities Journal of Tikrit University for Humanities Journal of Tikrit University for

التحليل الهيدرولوجي لتصاريف نهر دجلة ما بين الزابين

خلف عبدالله محمد الجبوري/جامعة تكريت/ كلية التربية للعلوم الإنسانية

دلي خلف حميد الجبوري/جامعة تكريت/ كلية التربية للعلوم الإنسانية

الخلاصة:

يهدف هذا البحث إلى تحليل الخصائص الهيدرولوجية لتصاريف نهر دجلة في المقطع الواقع بين الزابين، نظرًا لما تتمتع به هذه المنطقة من أهمية مائية وزراعية كبيرة في العراق. اعتمدت الدراسة على بيانات التصاريف اليومية والشهرية الممتدة لعدة سنوات، وتم تحليلها باستخدام الأساليب الإحصائية للكشف عن

التباين الزمني والمكاني في جريان النهر وتحديد أنماط التغير فيه. أظهرت النتائج أن التصاريف تتأثر بشكل واضح بالعوامل المناخية، ولا سيما كميات الأمطار ودرجات الحرارة، إضافة إلى تأثير الخزانات والسدود المقامة على مجرى النهر وروافده. كما بينت الدراسة وجود تذبذب ملحوظ بين المواسم الرطبة والجافة، مما يعكس عدم استقرار الجريان السطحي في المنطقة. ويسهم هذا التحليل في فهم السلوك الهيدرولوجي للنهر بدقة أكبر، ودعم إدارة الموارد المائية، وتحسين كفاءة استخدامها، فضلاً عن المساعدة في الحد من مخاطر الفيضانات في المواسم الرطبة ومواجهة حالات الجفاف في الفترات الجافة بشكل أكثر فاعلية واستدامة. وبشكل عام توفر هذه الدراسة قاعدة بيانات مهمة لصانعي القرار في مجال المياه العراق.

الكلمات المفتاحية : التحليل الهيدرولوجي , تصاريف نهر دجلة , الزاب الأعلى , الزاب الأسفل , الموارد المائية , التباين الموسمي ,

١.١المقدمة :

يُعد التحليل الهيدرولوجي لتصاريف نهر دجلة في المقطع الواقع بين الزابين من الدراسات المهمة لفهم سلوك الجريان النهري في واحدة من أبرز المناطق المائية في العراق. تكتسب هذه المنطقة أهمية خاصة نتيجة لتأثير رافدي الزاب الكبير والزاب الصغير في تغذية النهر وتنظيم تصاريفه. ويهدف هذا التحليل إلى دراسة التغيرات الزمنية والمكانية في التصاريف، ومدى تأثرها بالعوامل المناخية كالأمطار ودرجات الحرارة، إضافةً إلى دور المنشآت المائية كالسدود والخزانات. وتُسهم نتائج هذه الدراسات في دعم إدارة الموارد المائية والتخطيط الزراعي، بما يحقق الاستخدام الأمثل للمياه ويحد من مخاطر الفيضانات والجفاف .

1.1.1.مشكلة البحث :

ما طبيعة التباين الهيدرولوجي لتصاريف الشبكة المائية والأودية لنهر دجلة ما بين الزابين، وما العوامل الطبيعية والبشرية المؤثرة فيه ؟

١. ما الخصائص الهيدرولوجية لتصاريف الأودية والشبكة المائية في منطقة ما بين الزابين؟

٢. كيف يتباين التصريف المائي مكانياً وزمانياً بين الأودية والأحواض الفرعية؟

٣. ما مدى إمكانية الاستفادة من نتائج التحليل الهيدرولوجي في إدارة الموارد المائية والحد من أخطار السيول والجفاف ؟

2.1.1 فرضية البحث:

١. يتباين التصريف الهيدرولوجي للشبكة المائية والأودية لنهر دجلة ما بين الزابين تبعًا لاختلاف العوامل الطبيعية، ولاسيما كميات الأمطار، والانحدار، والبنية الجيولوجية، ومساحة الأحواض المائية، مما يؤدي إلى اختلاف حجم الجريان السطحي والتصاريف المائية بين أجزاء المنطقة.

٢. تؤثر عناصر المناخ، ولاسيما كمية التساقط المطري ودرجات الحرارة، بصورة مباشرة في حجم التصاريف المائية الموسمية.

٣. يسهم التباين التضاريسي والبنية الجيولوجية في اختلاف كثافة الجريان السطحي بين الأودية.

٤. تؤدي الأنشطة البشرية، كالتوسع الزراعي والمنشآت المائية، إلى تغيير خصائص التصريف الطبيعي للشبكة المائية.

٥.يساعد التحليل الهيدرولوجي لتصاريف الأودية والشبكة المائية في تحديد مناطق الخطر المائي ودعم إدارة الموارد المائية بصورة أكثر كفاءة .

3.1.1 هدف البحث:

١. تحليل الخصائص الهيدرولوجية لتصاريف نهر دجلة في المقطع الواقع بين الزابين وتحديد أنماط التغير الزمني فيه .

٢. دراسة التباين المكاني في تصاريف النهر وتحديد المناطق الأكثر تأثرًا بزيادة أو انخفاض الجريا.

٣. تقييم تأثير العوامل المناخية، ولا سيما الأمطار ودرجات الحرارة، على معدلات التصاريف النهرية.

٤. بيان دور المنشآت المائية (السدود والخزانات) في تنظيم وتعديل نظام الجريان النهري في منطقة الدراسة.

4.1.1 منهج البحث:

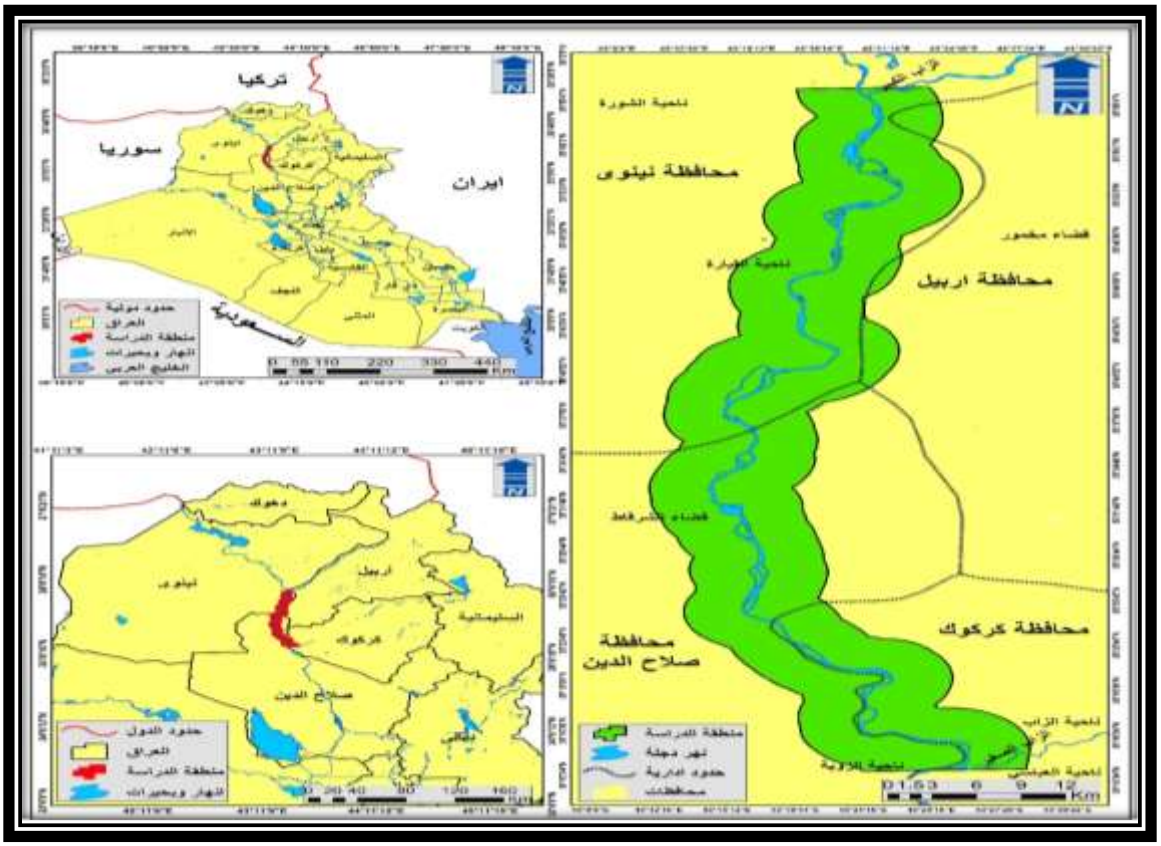
:اعتمد البحث المنهج الوصفي التحليلي،

تعتمد الدراسة على المنهج الوصفي–التحليلي المدعوم بالأساليب الإحصائية الكمية، من خلال وصف وتحليل الخصائص الهيدرولوجية لتصاريف نهر دجلة في المقطع الواقع بين الزابين، وربطها بالعوامل المناخية والبشرية المؤثرة. كما تُستخدم الأدوات الإحصائية مثل المتوسطات والتباين والانحدار لقياس حجم التغيرات في التصاريف وتحديد العلاقات بينها وبين العوامل المؤثرة بدقة علمية.

٥.١.١. حدود البحث

تقع منطقة الدراسة بين اربع محافظات وهي نينوى من الشمال والشمال الغربي، وأربيل من جهة الشرق، وكركوك من الجنوب الشرقي، وصلاح الدين من الجنوب الغربي، وهي بذلك تشكل جزءً من هذه المحافظات، وتقع بين مصبي نهر الزاب الكبير (الأعلى) في الشمال والزاب الصغير (الأسفل) من الجنوب، وتقع فلكياً بين خطي طول ("١٦ '١١ °٤٣) و ("٣٦ '٢٦ °٤٣) شرقاً، ودائرتي عرض ("٢ '١٤ °٣٥) و ("١٠ '٠ °٣٦) و شمالاً، وتبلغ مساحة منطقة الدراسة (٩١٩.٣) كم^{٢}، ويبلغ طول نهر دجلة في منطقة الدراسة (١١٦.٧) كم، أما الحدود الزمانية فقد امتدت للمدة من (١٩٩٠ – ٢٠٢٤) م.

خريطة (١) موقع منطقة الدراسة



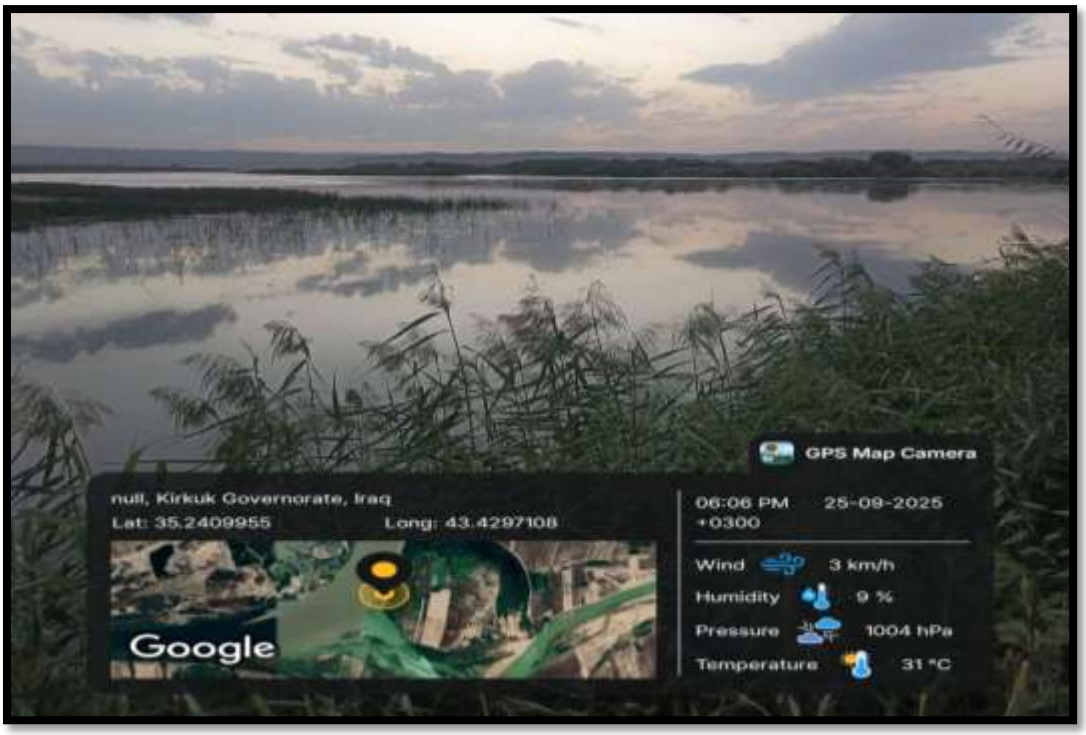
المصدر : بالاعتماد على خريطة العراق الإدارية بمقياس رسم ١/١٠٠٠٠٠٠ وخريطة كركوك الإدارية بمقياس رسم ١/٥٠٠٠٠٠ وخريطة المقاطعات بمقياس رسم ١/٥٠٠٠٠ وبرنامج Arc Map ١٠.٨

الصورة (١) التقاء رافد الزاب الكبير مع نهر دجلة (بداية منطقة الدراسة)



المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ١٢ /٧/ ٢٠٢٥.

الصورة (٢) التقاء رافد الزاب الصغير مع نهر دجلة (نهاية منطقة الدراسة)



المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ ٢٠٢٥/٩/٢٥.

التصريف المائي

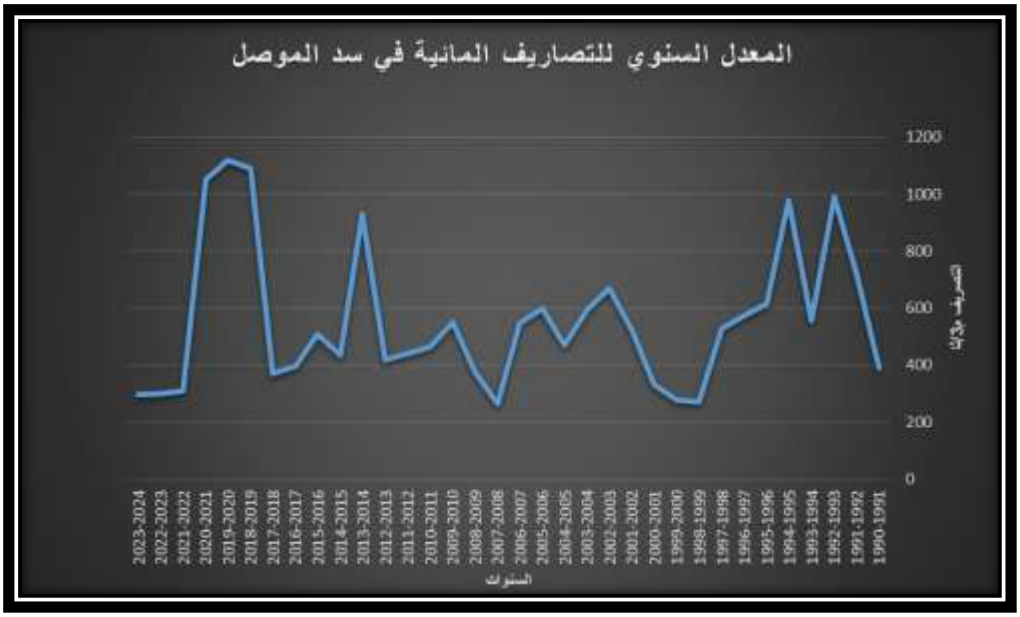
يمكن تعريف التصريف المائي بأنه كمية المياه التي تمر في مجرى النهر وخلال مدة معينة من الزمن ووحدة قياسه (م^{٣}/ثا) ، ولهذا التصريف أهمية بالغة في الدراسات الهيدرولوجية، وعن طريق هذا التصريف يمكن فهم التغيرات التي يمر بها مجرى النهر .

٣-٢-١ خصائص التصريف المائي السنوي:

التصريف المائي السنوي هو كمية المياه المارة في مجرى النهر خلال سنة أو عدة سنوات، وتقاس بالمتر المكعب في الثانية. ويتغير هذا التصريف بين الزيادة والنقصان، وبمقارنته مع المعدل العام يمكن تحديد طبيعة السنوات (رطبة، متوسطة، جافة) ومعرفة حالة النظام المائي للنهر. كما تُستخدم معدلاته في التخطيط المائي وتقدير الاحتياجات من الخزين وإدارة مشاريع السيطرة على المياه.

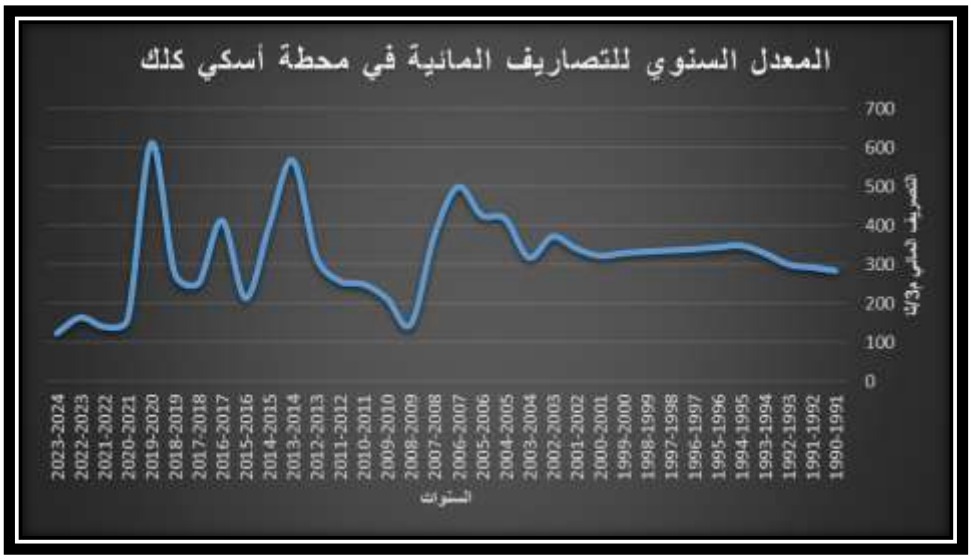
من تحليل الجدولين (١) و(٢) يتضح التباين في متوسط التصريف السنوي بين سنة وأخرى في نهر دجلة في منطقة الدراسة نتيجة لعدة عوامل طبيعية وبشرية تؤثر على حجم التصريف السنوي للنهر وأن هذا التباين يظهر جلياً في تباين السنوات المائية ما بين السنوات الرطبة والمتوسطة والجافة، ويتضح أن متوسط التصريف السنوي لنهر دجلة يبلغ (٥٥٠.٣) م^{٣}/ثا لسد الموصل و (٣١٢.٥) م^{٣}/ثا لمحطة اسكي كلك على نهر الزاب الكبير للمدة (١٩٩٠-٢٠٢٤) م.

شكل (١) المعدل السنوي للتصاريف المائية في سد الموصل للمدة من (١٩٩٠-٢٠٢٤) م



المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على بيانات الجدول (١) باستخدام برنامج Excel.

شكل (٢) المعدل السنوي للتصاريف المائية في اسكي موصل للمدة من (١٩٩٠-٢٠٢٤) م



جدول (١) معدلات التصاريف المائية السنوية والشهرية في سد الموصل للمدة من (١٩٩٠-٢٠٢٤)

السنة المائية	ت1	ت2	ك1	ك2	شباط	آذار	نيسان	آيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	المعدل السنوي	الايراد المائي مليار م3/سنة
1990-1991	65	69	216	237	350	379	690	670	372	216	73	75	284.3	3412
1991-1992	69	76	217	243	369	381	712	697	380	218	75	78	292.9	3515
1992-1993	71	79	219	272	378	395	730	701	382	220	79	80	300.5	3606
1993-1994	83	87	221	297	390	401	890	780	395	232	91	82	329	3949
1994-1995	91	93	237	325	416	432	947	772	422	251	107	89	348.5	4182
1995-1996	88	92	230	319	411	430	945	768	415	244	102	86	344.1	4130
1996-1997	85	87	218	322	409	423	940	760	413	241	97	81	339.6	4076
1997-1998	83	85	221	320	407	420	931	756	411	231	92	78	336.2	4035
1998-1999	81	86	239	315	401	413	922	751	402	227	89	75	333.4	4001
1999-2000	79	85	240	312	399	400	912	740	397	229	85	70	329	3948
2000-2001	75	81	232	301	398	367	901	733	390	232	83	69	322.1	3862
2001-2002	78	85	246	322	405	382	988	760	409	250	98	76	341.5	4099
2002-2003	85	87	259	323	422	394	1047	859	500	294	109	87	371.7	4466
2003-2004	82	85	121	242	352	419	1004	719	380	193	123	97	318	3817
2004-2005	72	80	171	702	731	726	658	674	666	340	114	74	417.3	5008
2005-2006	73	80	127	481	767	1033	842	644	560	327	108	72	426.1	5114
2006-2007	152	262	191	366	1182	987	933	733	587	302	155	140	499.1	5990
2007-2008	95	101	119	335	756	742	728	708	445	240	124	100	374.1	4493
2008-2009	75	77	85	98	157	343	324	235	153	89	67	58	146.7	1761
2009-2010	71	174	194	104	132	384	433	486	275	141	84	74	212.6	2552
2010-2011	80	72	75	304	334	439	471	503	317	178	124	102	249.6	2999
2011-2012	117	124	120	190	203	324	613	622	391	227	143	120	257.8	3194
2012-2013	145	243	327	366	235	275	728	439	586	178	155	144	318.4	3821
2013-2014	152	267	349	797	949	992	985	798	695	490	185	152	566.7	6811
2014-2015	81	83	172	706	730	747	758	507	500	315	117	75	399.2	4791
2015-2016	72	91	147	605	134	387	339	291	238	120	77	75	213.6	2576
2016-2017	71	80	172	704	730	723	650	669	661	321	104	70	412.9	4955
2017-2018	80	72	76	309	337	440	472	505	319	179	127	109	251.7	3025
2018-2019	121	131	129	197	210	330	639	641	398	240	151	129	276.3	3316
2019-2020	169	267	357	789	1235	1199	997	858	697	439	179	139	610.4	7325
2020-2021	80	85	129	140	170	350	340	270	155	83	68	53	160.2	1923
2021-2022	71	75	86	92	139	321	310	225	148	92	69	61	140.7	1689
2022-2023	78	87	85	94	219	349	338	299	176	97	78	67	164.2	1967
2023-2024	65	73	79	85	147	295	240	171	140	81	62	49	123.9	1487
2024-2025	69	76	81	87	153	287	237	165	136	78	60	50	125.5	1604.5
المعدل العام	88.68571	107.9143	182.4857	334.3143	433.0571	494.5429	702.6857	597.4	397.4571	223.8571	104.4	86.74286	312.5085714	3757.128571

المصدر: جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، المركز الوطني لإدارة الموارد المائية، قسم السيطرة على المياه والتحليلات الهيدرولوجية، قسم المدلولات المائية (بيانات غير منشورة)، ٢٠٢٥.

جدول (٢) معدلات التصاريف المائية السنوية والشهرية في محطة أسكي كلك للمدة (١٩٩٠-٢٠٢٤)

السنة المائية	ت1	ت2	ك1	ك2	شباط	آذار	نيسان	آيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	المعدل السنوي	الايراد المائي مليار م3/سنة
1990-1991	358	337	292	232	851	232	268	244	349	543	507	378	390.2	4591
1991-1992	318	568	374	379	740	875	1037	1585	545	835	747	693	725	8696
1992-1993	395	300	795	808	692	909	1719	2356	1290	915	899	815	991	11893
1993-1994	771	522	309	260	312	434	891	770	569	613	547	695	558	6693
1994-1995	778	705	1071	983	1091	764	1368	1454	1092	957	744	719	977	11726
1995-1996	745	495	383	365	389	386	1398	793	573	592	626	625	614	7370
1996-1997	601	460	304	341	302	380	865	874	761	801	649	630	572	6968
1997-1998	580	525	445	440	495	275	880	285	560	690	670	500	529	6345
1998-1999	440	345	257	185	178	185	150	176	225	322	380	403	271	3246
1999-2000	404	415	225	142	157	212	132	150	290	385	421	400	278	3333
2000-2001	365	400	171	295	220	140	115	208	418	529	580	571	334	4012
2001-2002	418	425	150	370	305	425	875	925	590	531	648	597	522	6259
2002-2003	524	480	350	305	330	740	1947	1112	745	525	500	481	670	8039
2003-2004	410	445	440	570	985	1070	680	300	420	605	640	590	596	7155
2004-2005	490	455	400	420	385	325	520	430	490	588	567	554	469	5624
2005-2006	459	500	477	344	410	725	1582	1130	487	310	369	367	600	7160
2006-2007	350	555	390	305	455	545	1020	1360	415	395	353	345	547	6488
2007-2008	335	220	207	210	205	280	285	220	260	305	347	307	265	3181
2008-2009	260	245	242	200	200	225	510	850	425	410	450	500	377	4517
2009-2010	435	400	350	1150	1100	725	310	500	405	425	400	425	550	6625
2010-2011	450	435	282	235	241	200	635	1258	495	430	419	450	463	5530
2011-2012	428	375	357	355	465	485	670	590	372	367	400	428	441	5292
2012-2013	395	315	388	423	400	570	599	321	398	400	423	412	420.3	5044
2013-2014	730	712	1012	833	1052	734	1244	1356	1062	956	734	712	928	11137
2014-2015	480	375	399	244	330	485	677	550	412	340	505	432	435.3	5229
2015-2016	543	555	390	344	412	640	677	780	430	565	377	376	507.4	6089
2016-2017	495	480	350	370	255	212	310	432	417	550	419	465	396.2	4755
2017-2018	456	232	242	344	305	212	510	540	405	312	450	435	370.3	4443
2018-2019	570	655	712	1509	777	1655	1280	2177	1143	865	890	855	1090.6	13088
2019-2020	560	645	801	1520	790	1680	1350	2221	1201	893	899	860	1118.3	13420
2020-2021	495	620	775	1490	782	1520	1242	2101	1125	854	810	790	1050.3	12604
2021-2022	195	280	295	296	302	352	360	378	353	320	298	295	309.9	3724
2022-2023	185	218	275	286	290	364	370	370	358	312	298	295	301.7	3621
2023-2024	190	235	266	277	279	347	355	356	340	335	289	278	295.5	3547
2024-2025	198	237	274	280	355	360	357	344	340	291	279	198	298.8	3811.8
المعدل العام	451.6	433.3143	412.8571	488.8571	481.0571	561.9429	776.8	842.7429	564.5714	544.7429	529.5429	510.7429	550.3371429	6607.308571

المصدر: وزارة الري في اقليم كردستان، شعبة المدلولات المائية، قسم المقاييس، سجلات التصاريف المائية (بيانات غير منشورة)، ٢٠٢٥.

جدول (٣) متوسط التصريف السنوي ونموذج التصريف ومتوسط الإيراد السنوي ومتوسط ارتفاع الماء في الحوض في سد الموصل ومحطة أسكي كلك للمدة (١٩٩٠-٢٠٢٤) م

ت	الموقع	مدة الرصد	مساحة الحوض/كم^2	متوسط التصريف السنوي م^3/ثا	نموذج التصريف* لتر/ثا/كم^2	متوسط الايراد السنوي مليار/م^3	متوسط ارتفاع الماء في الحوض ملم/سنة
١	سد الموصل	١٩٩٠-٢٠٢٤	٥٤٨٩٨	٥٥٠.٣	١٠.٠٢	١٧.٣	٠.٣٢
٢	محطة أسكي كلك	١٩٩٠-٢٠٢٤	٢٠٤٦٣	٣١٢.٥	١٥.٣	٩.٨٥	٠.٤٧

المصدر: ١- من عمل الباحث اعتماداً على بيانات الجدولين(٢,١).

يتضح من الجدول (٢) أن متوسط التصريف المائي السنوي لسد الموصل على نهر دجلة للمدة (١٩٩٠-٢٠٢٤) بلغ (٥٥٠.٣) م^3/ثا، بنموذج تصريف (١٠.٠٢) لتر/ثا/كم^2، وبارتفاع مائي للحوض (٠.٣٢) ملم/سنة. في حين سجلت محطة أسكي كلك على نهر الزاب الكبير متوسط تصريف (٣١٢.٥) م^3/ثا، ونموذج تصريف (١٥.٣) لتر/ثا/كم^2، وارتفاع مائي (٠.٤٧) ملم/سنة .

وتظهر علاقة طردية بين نموذج التصريف وارتفاع الماء في الحوض، إذ تزداد قيمة أحدهما بزيادة الآخر، بينما توجد علاقة عكسية بين ارتفاع الماء ومساحة الحوض، حيث يقابل زيادة الارتفاع انخفاض في مساحة الإسقاء:

$$\text{متوسط ارتفاع الماء في الحوض} = \frac{\text{الايراد المائي السنوي (مليار م3)} \times 10^3}{\text{الحوض مساحة كم2}}$$

بينما متوسط الإيراد المائي السنوي فيقصد به تلك الكمية من المياه والتي تمر في المجرى النهري لمدة زمنية محددة وغالباً تتحدد من شهر الى سنة ووحدة قياسه مليار/ م^3، ويتم استخراج الإيراد المائي وفق المعادلة التالية :

$$\text{الايراد المائي السنوي مليار م3} = \frac{\text{متوسط التصريف للسنة} \times 86400 \times 365 \text{ يوم}}{10^9}$$

٣-٢-١-١ التتابع الزمني للسنوات الرطبة والمتوسطة والجافة في منطقة الدراسة

يمكن تحديد التتابع الزمني للسنوات المائية الرطبة والمتوسطة والجافة في منطقة الدراسة عن طريق تحليل متوسط التصاريف المائية لسد الموصل ومحطة اسكي كلك ، وذلك عن طريق استخدام نموذج معامل معدل التصريف المائي والمقصود به العلاقة بين معدل التصريف السنوي ولمدة زمنية رطبة او متوسطة او جافة وبين متوسط سنوات الرصد، وذلك للوصول الى تقدير حجم الخزن المائي وكذلك تحديد التصريف المائي المضمون، وقد تم استخدام المعادلة الآتية:

$$K = \frac{Q}{Q^-}$$

اذ ان :

K= نموذج معامل متوسط التصريف

Q= معدل التصريف لسنة معينة

Q= معدل التصريف العام لمدة الدراسة

فعندما تكون قيمة هذا النموذج اكبر من واحد تكون السنة المائية رطبة، في حين اذا كانت القيمة اقل من واحد فتكون السنة المائية جافة، اما اذا اقتربت النتيجة من واحد تكون السنة المائية متوسطة، و يتضح من الجدول(٣١) ان هناك تباين كبير للسنوات الرطبة والمتوسطة والجافة في منطقة الدراسة، وتظهر بيانات الجدول والخاصة بسد الموصل على نهر دجلة سنة (١٩٩٠) م، كسنة جافة حيث بلغ متوسط التصريف فيها (٣٩٠.٢) م^{٣}/ثا، وبلغ نموذج معامل متوسط التصريف لها (٠.٧٠) وعليه تعتبر سنة جافة، أما المدة الممتدة من (١٩٩١-١٩٩٧) م، فقد بلغ متوسط التصريف المائي فيها (٧٠٩.٤) م^{٣}/ثا، فيما بلغ نموذج معامل متوسط التصريف لهذه المدة (١.٣٤) وبهذا تعتبر هذه المدة رطبة بالنسبة لنهر دجلة، وتعد المدة من (١٩٩٨-٢٠٠٠) م، مدة جافة إذ بلغ متوسط التصريف فيها (٢٩٤.٣) م^{٣}/ثا، وبلغ نموذج معامل التصريف فيها (٠.٥٣)، اما المدة بين (٢٠٠١-٢٠٠٦) م، فقد بلغ معدل التصريف المائي فيها (٥٦٧.٣) م^{٣}/ثا، وبلغ نموذج معامل متوسط التصريف فيها(١.٠٢) لتكون مدة رطبة، وتعتبر المدة بين (٢٠٠٧-٢٠٠٨) م، مدة جافة لنهر دجلة

إذ بلغ متوسط التصريف فيها (٣٢١) م^{٣}/ثا، وبلغ نموذج معامل التصريف فيها (٠.٥٢)،وتعد سنة (٢٠٠٩) م مدة متوسطة الرطوبة إذ بلغ متوسط التصريف فيها (٥٥٠) م^{٣}/ثا، وبلغ نموذج معامل التصريف فيها (٠.٩٩)، أما المدة (٢٠١٠-٢٠١٢) م فتعد جافة إذ بلغ متوسط التصريف فيها (٤٤١.٤) م^{٣}/ثا، وبلغ نموذج معامل التصريف فيها (٠.٧٨)، بينما تعد سنة(٢٠١٣) م مدة رطبة إذ بلغ متوسط التصريف فيها (٩٢٨) م^{٣}/ثا، وبلغ نموذج معامل التصريف فيها (١.٦٨)، وتعد المدة ما بين (٢٠١٤-٢٠١٧) مدة جافة إذ بلغ متوسط التصريف فيها (٤٢٧.٣) م^{٣}/ثا، وبلغ نموذج معامل التصريف فيها (٠.٧٧)، ، وتُعد المدة

بين (٢٠١٨–٢٠٢٠) مدة رطبة حيث بلغ متوسط التصريف فيها (١٠٨٦.٤) م٣/ثا، وبلغ نموذج معامل التصريف فيها (١.٩٧)، أما المدة ما بين (٢٠٢١–٢٠٢٤) تُعد مدة جافة إذ بلغ متوسط التصريف فيها (٣٠١.٤) م٣/ثا، وبلغ نموذج معامل التصريف فيها (٠.٥٤).

جدول (٤) التتابع الزمني للسنوات المائية ومتوسط التصريف (م٣/ثا) ونموذج معامل متوسط التصريف K (لتر/ثا/كم٢) للمدة من (١٩٩٠–٢٠٢٤) م

النهر	المدة الزمنية	عدد السنوات	نموذج معامل متوسط التصريف K	متوسط التصريف لمدة معينة م٣/ثا	مميزات السنة المائية
دجلة عند سد الموصل	١٩٩٠	١	٠.٧٠	٣٩٠.٢	جافة
	١٩٩١–١٩٩٧	٧	١.٣٤	٧٠٩.٤	رطبة
	١٩٩٨–٢٠٠٠	٣	٠.٥٣	٢٩٤.٣	جافة
	٢٠٠١–٢٠٠٦	٦	١.٠٢	٥٦٧.٣	رطبة
	٢٠٠٧–٢٠٠٨	٢	٠.٥٢	٣٢١	جافة
	٢٠٠٩	١	٠.٩٩	٥٥٠	متوسطة
	٢٠١٠–٢٠١٢	٣	٠.٧٨	٤٤١.٤	جافة
	٢٠١٣	١	١.٦٨	٩٢٨	رطبة
	٢٠١٤–٢٠١٧	٤	٠.٧٧	٤٢٧.٣	جافة
	٢٠١٨–٢٠٢٠	٣	١.٩٧	١٠٨٦.٤	رطبة
	٢٠٢١–٢٠٢٤	٤	٠.٥٤	٣٠١.٤	جافة
الزاب الكبير عند محطة أسكي كلك	١٩٩٠–١٩٩٢	٣	٠.٩٣	٢٩٢.٥	متوسطة
	١٩٩٣–٢٠٠٧	١٥	١.١٥	٣٦١.٩	رطبة
	٢٠٠٨–٢٠١١	٤	٠.٦٩	٢١٦.٦	جافة
	٢٠١٢–٢٠١٤	٣	١.٣٦	٤٢٨.١	رطبة
	٢٠١٥	١	٠.٦٨	٢١٣.٦	جافة
	٢٠١٦	١	١.٣٢	٤١٢.٩	رطبة
	٢٠١٧–٢٠١٨	٢	٠.٨٤	٢٦٤	جافة
	٢٠١٩	١	١.٩٥	٦١٠.٤	رطبة
	٢٠٢٠–٢٠٢٤	٥	٠.٤٥	١٤٢.٩	جافة

المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على بيانات الجدولين (٢.١)

اما محطة اسكي كلك على نهر الزاب الكبير فقد كانت المدة الممتدة بين (١٩٩٠-١٩٩٢) مدة متوسطة لكونها قريبة من المعدل إذ بلغ متوسط التصريف فيها (٢٩٢.٥) م^{٣}/ثا، وبلغ نموذج معامل التصريف فيها (٠.٩٣)، أما المدة بين (١٩٩٣-٢٠٠٧) وهي أطول مدة في سلسلة التتابع الزمني إذ تعتبر مدة رطبة حيث بلغ متوسط التصريف فيها (٣٦١.٩) م^{٣}/ثا، وبلغ نموذج معامل التصريف فيها (١.١٥)، ، اما المدة الممتدة من (٢٠٠٨-٢٠١١) إذ بلغ متوسط التصريف فيها (٢١٦.٦) م^{٣}/ثا، وبلغ نموذج معامل التصريف فيها (٠.٦٩)، وبذلك تعد مدة جافة، أما المدة بين (٢٠١٢-٢٠١٤) فهي مدة رطبة إذ بلغ متوسط التصريف فيها (٤٢٨.١) م^{٣}/ثا، وبلغ نموذج معامل التصريف فيها (١.٣٦)، في حين تُعد سنة (٢٠١٥) سنة جافة إذ بلغ متوسط التصريف فيها (٢١٣.٦) م^{٣}/ثا، وبلغ نموذج معامل التصريف فيها (٠.٦٨)، ، وتعد سنة (٢٠١٦) سنة رطبة إذ بلغ متوسط التصريف فيها (٤١٢.٩) م^{٣}/ثا، وبلغ نموذج معامل التصريف فيها (١.٣٢)، أما المدة بين (٢٠١٧- ٢٠١٨) فتعد مدة جافة إذ بلغ متوسط التصريف فيها (٢٦٤) م^{٣}/ثا، وبلغ نموذج معامل التصريف فيها (٠.٨٤)، وكانت سنة (٢٠١٩) سنة رطبة إذ بلغ متوسط التصريف فيها (٦١٠.٤) م^{٣}/ثا، وبلغ نموذج معامل التصريف فيها (١.٩٥)، أما السنوات بين (٢٠٢٠-٢٠٢٤) فتعد مدة جافة إذ بلغ متوسط التصريف فيها (١٤٢.٩) م^{٣}/ثا، وبلغ نموذج معامل التصريف فيها (٠.٤٥).

ومن هذا التحليل يتبين بأن هناك تتابعا وتباينا كبيرين للسنوات الرطبة والمتوسطة والجافة ويعود هذا التباين والاختلاف إلى عدة عوامل مثل تذبذب كميات الأمطار الساقطة ضمن حوض نهر دجلة والزاب الكبير يضاف لها عوامل بشرية مثل إنشاء السدود المائية على المجاري العليا لهذه الأنهار مضافاً لها كثافة الاستعمال البشري للمياه وضعف إدارة الموارد المائية.

٣-٢-١-٢ تذبذب التصاريف السنوية

يتباين المتوسط السنوي للتصريف المائي في نهر دجلة ونهر الزاب الكبير من سنة إلى أخرى إذ يرتفع هذا التصريف في السنين الرطبة وينخفض في السنوات الجافة، ولهذا التباين تأثير كبير في معرفة كميات المياه المارة في هذه المجاري سنوياً والتعرف على مدى ملائمتها مع الاحتياجات المائية وتعتبر دراسة التصاريف المائية العالية والواطئة من الأمور المهمة في الدراسات الهيدرولوجية وتنقسم هذه الدراسة على قسمين يتثمل القسم الأول في السنوات المائية التي يرتفع فيها التصريف المائي إذ تمتاز هذه السنوات بفائض مائي يتطلب الخزن، فيما يتمثل القسم الآخر بالسنين الجافة ذات التصريف المنخفض إذ تحتاج إلى واردات مائية من اجل سد عجز المياه الذي يمر به متوسط التصريف لمجرى النهر.

ومن اجل التعرف على مدى التباين في متوسطات التصريف السنوي في نهر دجلة ونهر الزاب الكبير بمتوسط التصريف العام للمدة بين (١٩٩٠-٢٠٢٤) م، تم تحليل التصاريف السنوية في نهر دجلة والزاب الكبير في الجدول (٣٢) والشكلين (٣٨) و (٣٩).

من الجدول (٤) يتضح وجود تباين كبير في متوسط التصريف السنوي لنهر دجلة والزاب الكبير فقد سجل سد الموصل اعلى متوسط من التصريف لنهر دجلة سنة (٢٠١٩) م، إذ بلغ هذا التصريف (١١١٨.٣) م^{٣}/ثا، وكانت سنة رطبة، اما أوطئ متوسط للتصريف فقد سجل في سنة (٢٠٠٧) م، وبلغ (٢٦٥) م^{٣}/ثا، وكانت سنة جافة، وبالنسبة لمدى الجريان فبلغ (٤.٢٢)، في حين بلغ مدى التغير(١٥٥)%.

إما بالنسبة لمحطة اسكي كلك على الزاب الكبير فقد بلغ اعلى تصريف للنهر (٦١٠.٤) م^{٣}/ثا، في سنة (٢٠١٩) وكانت سنة رطبة، أما أوطئ تصريف فقد سجل في سنة (٢٠٢٣) فقد بلغ (١٢٣.٩) م^{٣}/ثا، سنة جافة، وقد بلغ مدى الجريان (٤.٩٢)، ومدى التغيير (١٥٥.٩)%، ويتضح التذبذب الكبير في متوسط التصاريف السنوية لسد الموصل ومحطة اسكي كلك نتيجة عدة عوامل طبيعية وبشرية مثل تذبذب كميات الأمطار وسوء استغلال الموارد المائية إضافة إلى إقامة مشاريع الخزن العملاقة على مجاري الأنهار من قبل الدول المجاورة.

الجدول (٥) التصاريف السنوية العالية والواطئة لسد الموصل ومحطة أسكي كلك للمدة (١٩٩٠-٢٠٢٤) م

الموقع	التصريف العالي		التصريف الواطئ		مدى الجريان	متوسط التصريف السنوي العام م^{٣}/ثا لسنوات الدراسة	مدى التغيير %
	السنة	متوسط التصريف م^{٣}/ثا	السنة	متوسط التصريف م^{٣}/ثا			
سد الموصل	٢٠١٩	١١١٨.٣	٢٠٠٧	٢٦٥	٤.٢٢	٥٥٠.٣	١٥٥
محطة أسكي كلك	٢٠١٩	٦١٠.٤	٢٠٢٣	١٢٣.٩	٤.٩٢	٣١٢.٥	١٥٥.٩

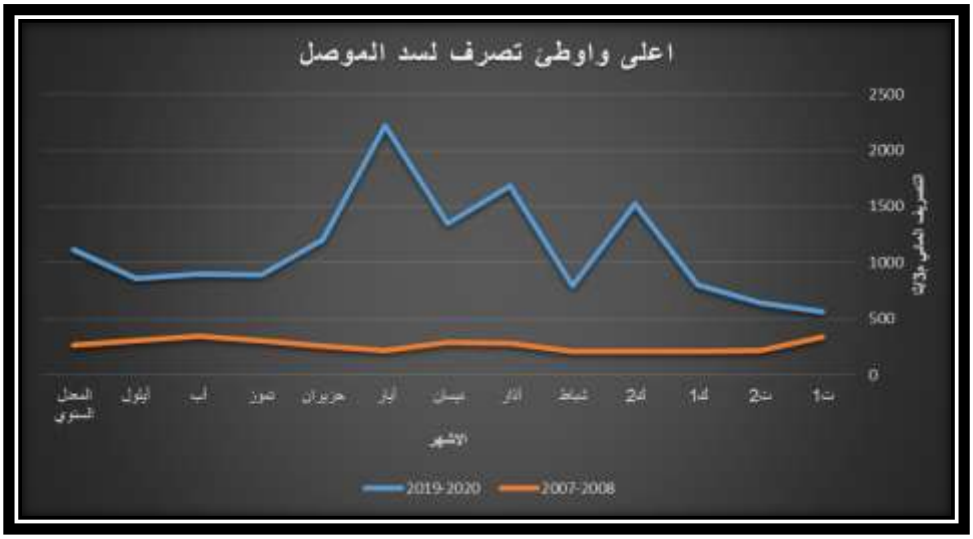
المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على بيانات الجدولين (٢،١).

الشكل (٣) اعلى وأوطئ تصريف سنوي لسد الموصل للمدة (١٩٩٠-٢٠٢٤) م



المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على بيانات جدول (٥)

الشكل (٥) اعلى وأوطئ تصريف سنوي لمحطة أسكي كلك للمدة (١٩٩٠-٢٠٢٤) م



المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على بيانات الجدول (٥).

٣-٢-٢ خصائص التصريف المائي الفصلي

لخصائص التصريف الفصلي أهمية كبيرة في اي دراسة للمياه الجارية وذلك عن طريق معرفة مقدار التباين في كمية المياه المارة خلال مجرى النهر ولكل فصل من فصول السنة المائية، وعن طريق معرفة هذه الخصائص يتم التعرف على مدى التغير والتطابق بين الاحتياج المائي ضمن منطقة الدراسة مع كمية المياه في مجرى النهر ولكل فصل، وان اي دراسة لإدارة واستثمار المياه في مجاري الأنهار لا بد أن تهتم بخصائص التصريف الفصلي للجريان النهري.

تختلف خصائص التصريف المائي الفصلي في منطقة الدراسة من سنة إلى أخرى تبعاً لصفات هذه السنة المائية سواء كانت رطبة او متوسطة او جافة، ومن اجل معرفة هذه الخصائص وقع الاختيار على ثلاث سنوات ذات تصريف مائي متباين بالنسبة لسد الموصل وهي (١٩٩٨ جافة، ٢٠٠٩ متوسطة، ٢٠١٩ رطبة)، اما محطة اسكي كلك على نهر الزاب الكبير فقد تم اختيار السنوات (٢٠٠٨ جافة، ١٩٩٢ متوسطة، ٢٠١٩ رطبة).

جدول (٦) خصائص التصريف الفصلي لنهر دجلة والزاب الكبيرة ضمن منطقة الدراسة

للمدة (١٩٩٠ -٢٠٢٤)

الموقع	السنة المائية	مميزاتها	متوسط الايراد المائي السنوي مليار م3	فصل الشتاء (ك1، ك2، شباط)			فصل الربيع (اذار، نيسان، أيار)			فصل الصيف (حزيران، تموز، آب)			فصل الخريف (أيلول، ت1، ت2)		
				متوسط التصريف م3/ثا	نموذج التصريف لتر/ثانية/كم2	نسبة الجريان %	متوسط التصريف م3/ثا	نموذج التصريف لتر/ثانية/كم2	نسبة الجريان %	متوسط التصريف م3/ثا	نموذج التصريف لتر/ثانية/كم	نسبة الجريان %	متوسط التصريف م3/ثا	نموذج التصريف لتر/ثانية/كم2	نسبة الجريان %
سد الموصل (دجلة)	2024-1990	عام	17.20	460	8.3	20.7	713.6	12.9	32.7	547.6	9.7	25.1	478.1	8.7	21.5
	1998	جافة	8.54	206.6	3.7	18.8	170.3	3.1	15.9	309	5.6	28.8	396	7.2	36.5
	2009	متوسطة	17.34	866.6	15.7	38.8	511.6	9.3	23.4	410	7.4	18.8	420	7.6	19
	2019	رطبة	35.26	1037	88.8	22.8	1750.3	31.8	39.4	997.6	18.1	22.5	688.3	12.5	15.3
محطة أسكي كلك (الزاب الأعلى)	2024-1990	عام	9.84	316.5	15.5	25	598.1	29.2	48.2	241.8	11.8	19.4	94.4	4.6	7.4
	2008	جافة	4.62	113.3	5.5	18.1	300.6	14.7	51.7	103	5	16.7	79	3.9	13.5
	1992	متوسطة	9.37	289.6	14.1	23.7	608.6	29.7	51	227	11.1	19	76.6	3.7	6.3
	2019	رطبة	19.24	793.6	38.8	32.1	1018	49.7	42	438.3	21.4	18.1	191.6	9.4	7.8

المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على بيانات الجدولين (15،16).

$$\text{قانون نسبة الجريان} = \frac{\text{معدل التصريف الفصلي م3ثا} \times \text{عدد ايام الفصل}}{\text{معدل التصريف السنوي م3ثا} \times \text{عدد ايام السنة}} \times 100$$

يتبين من الجدول (٦) بأن فصل الربيع الذي يمتد من شهر آذار وحتى انتهاء شهر آيار يحتل المرتبة الأولى من حيث كميات التصريف المائي لسد الموصل في السنة عند مقارنته مع بقية فصول السنة (الصيف والشتاء والخريف)، إذ يبلغ متوسط التصريف المائي فيه للمدة من (١٩٩٠-٢٠٢٤) (٧١٣.٦) م^{٣}/ثا وبنسبة مساهمة بلغت (٣٢.٧)%، وبالنسبة لفصل الشتاء والذي يمتد في اشهر كانون الأول وكانون الثاني وشباط، فقد بلغ متوسط التصريف فيه (٤٦٠) م^{٣}/ثا وبلغت نسبة مساهمته (٢٠.٧) % وهو اقل الفصول بالنسبة للتصريف المائي، أما فصل الصيف الذي يمتد في اشهر حزيران وتموز وآب فكان معدل التصريف فيه (٥٤٧.٦) م^{٣}/ثا وبنسبة مساهمة بلغت (٢٥.١)%، وبلغ معدل التصريف لفصل الخريف الذي يمتد في اشهر أيلول وتشرين الأول وتشرين الثاني (٤٧٨.١) م^{٣}/ثا وبنسبة (٢١.٥)%.

في السنة الجافة (١٩٩٨) يعد فصل الخريف اعلى الفصول بمعدل التصريف المائي إذ بلغ (٣٩٦) م^{٣}/ثا وبنسبة مساهمة بلغت (٣٦.٥)%، ويعود ذلك إلى عمليات تنظيم الإطلاقات المائية من سد الموصل، أما أقل الفصول بمعدل التصريف لهذه السنة فهو فصل الربيع فقد بلغ معدل التصريف (١٧٠.٣) م^{٣}/ثا وبنسبة بلغت (١٥.٩)%، وبالنسبة لفصلي الشتاء والصيف فقد بلغ معدل التصريف فيها (٢٠٦.٦، ٣٠٩) م^{٣}/ثا على التوالي، وبلغت نسب مساهمتهما (١٨.٨%، ٢٨.٨%).

وتُعد سنة (٢٠٠٩) م سنة مائية متوسطة إذ يعد فصل الشتاء فيها اكثر الفصول مساهمة بمتوسط تصريف بلغ (٨٦٦.٦) م^{٣}/ثا وبنسبة(٣٨.٨) %، اما اقل معدل تصريف في السنة فحدث في فصل الصيف (٤١٠) م^{٣}/ثا وبنسبة (١٨.٨) %، وبلغت معدلات التصريف لفصلي الربيع والخريف (٥١١.٦، ٤٢٠) م^{٣}/ثا وبنسبة (٢٣.٤% و ١٩%) على التوالي.

اما السنة المائية الرطبة فكانت (٢٠١٩) م ويعد فصل الربيع فيها اعلى الفصول من حيث معدل التصريف المائي (١٧٥٠.٩) م^{٣}/ثا وشكل نسبة (٣٩.٤) %، بينما اقل معدل للتصريف كان في فصل الخريف بمعدل (٦٨٨.٣) م^{٣}/ثا وساهم بنسبة (١٥.٣) %، في حين بلغ معدل التصريف لفصلي الشتاء والصيف (١٠٣٧، ٩٩٧.٦) م^{٣}/ثا وبنسبة بلغت (٢٢.٨% و٢٢.٥%) على التوالي.

اما محطة أسكي كلك على نهر الزاب الكبير فعند ملاحظة الجدول(١٩) اتضح بأن فصل الربيع والذي يمتد في اشهر (اذار، نيسان، أيار) احتل المرتبة الأولى من حيث كميات التصريف المائي ولكل مدة الدراسة إذ بلغ معدل تصريفه للمدة (١٩٩٠-٢٠٢٤)م (٥٩٨.١) م^{٣}/ثا، وبنسبة مساهمة (٤٨.٢)%، ويعود سبب ارتفاع معدل التصريف في هذا الفصل الى التغذية المائية لحوض النهر نتيجة زيادة كميات التساقط مع ذوبان الثلوج على مناطق منابع النهر بينما اقل الفصول بالتصريف فكان فصل الخريف (٩٤.٤) م^{٣}/ثا، وبنسبة بلغت (٧.٤)%، ويعود انخفاض معدل التصريف في فصل الخريف إلى انخفاض كميات التغذية المائية في منابع النهر وزيادة الاحتياجات المائية، أما معدل التصريف لفصل الشتاء والذي يمتد من شهر

كانون الأول وحتى نهاية شهر شباط فبلغ معدل التصريف فيه (٣١٦.٥) م^{٣}/ثا، وبنسبة مساهمة (٢٥) %، بينما كان معدل التصريف لفصل الصيف الممتد خلال شهر حزيران حتى نهاية شهر آب (٢٤١.٨) م^{٣}/ثا، وبنسبة مساهمة بلغت(١٩.٤)%.

بالنسبة للسنة الجافة (٢٠٠٨) فقد كان فصل الربيع اكثر الفصول بمعدل تصريف بلغ (٣٠٠.٦) م^{٣}/ثا، وبنسبة (٥١.٧) %، وكان فصل الخريف اقل الفصول بمعدل تصريف (٧٩) م^{٣}/ثا، وبنسبة بلغت (١٣.٥) %، وكان معدل التصريف لفصل الشتاء (١١٣.٣) م^{٣}/ثا، وبنسبة مساهمة بلغت (١٨.١) %، بينما كان معدل فصل الصيف (١٠٣) م^{٣}/ثا، وبنسبة (١٦.٧) %.

أما السنة المائية المتوسطة (١٩٩٢) فكان فصل الربيع اعلى فصول هذه السنة بمعدل التصريف (٦٠٨.٦) م^{٣}/ثا، وبنسبة بلغت (٥١)%، بينما سجل فصل الخريف اقل معدل للتصريف (٧٦.٦) م^{٣}/ثا، وبنسبة (٦.٣)%، ويعود انخفاض معدل التصريف في هذا الفصل إلى اعتماد النهر في تغذيته على المياه الجوفية فقط، فعلى الرغم من تساقط الأمطار في هذه الفصل خلال شهري تشرين الأول والثاني إلا أن هذه الأمطار لا تسهم في زيادة معدل التصريف بسبب الامتصاص العالي للتربة السطحية الجافة لمياه هذه الأمطار وذلك للوصول إلى حالة التشبع، وبلغ معدل التصريف في فصل الشتاء (٢٨٩.٦) م^{٣}/ثا، بنسبه (٢٣.٧)%، وبلغ معدل التصريف لفصل الصيف (٢٢٧) م^{٣}/ثا، وبنسبة (١٩)%.

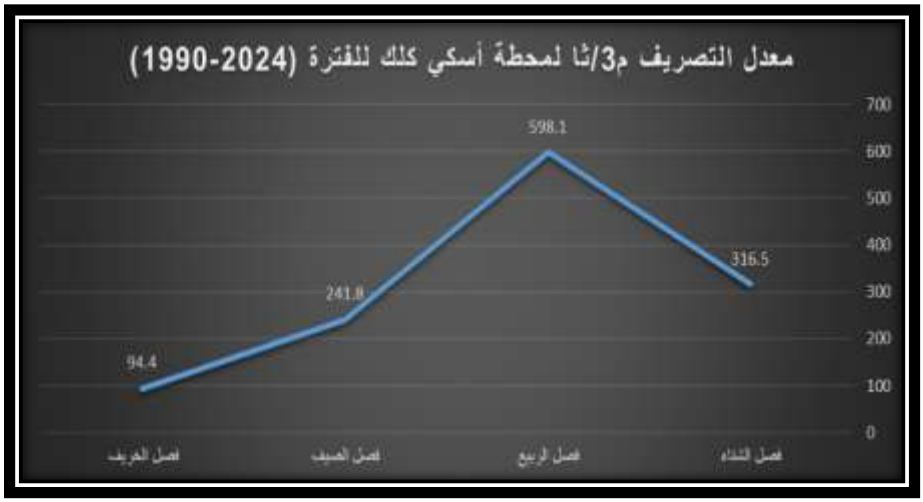
وتُعد سنة (٢٠١٩) سنة مائية رطبة، حيث كان فصل الربيع فيها اعلى الفصول بمعدل التصريف الذي بلغ (١٠١٨) م^{٣}/ثا، وبنسبة بلغت (٤٢) %، أما اقل الفصول مساهمة بالتصريف فكان فصل الخريف بمعدل تصريف (١٩١.٦) م^{٣}/ثا، وبنسبة (٧.٨) %، أما فصل الشتاء فبلغ معدل التصريف فيه (٧٩٣.٦) م^{٣}/ثا، بنسبة مساهمة بلغت (٣٢.١) %، وبلغ معدل التصريف في فصل الصيف (٤٣٨.٣) م^{٣}/ثا، وبنسبة (١٨.١) %، وتعود هذه النسبة للتصريف في فصل الصيف الى التغذية الجوفية فضلا عن ذوبان الثلوج في أعلى مجرى النهر.

الشكل (٥) تباين المعدلات الفصلية العامة للتصريف المائي في سد الموصل للمدة (١٩٩٠-٢٠٢٤)م



المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على بيانات الجدول (٦).

شكل (٦) تباين المعدلات الفصلية للتصريف المائي لمحطة أسكي كلك للمدة (١٩٩٠-٢٠٢٤)م



المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على بيانات الجدول (٦).

أولا- الاستنتاجات:

١- أوضحت الدراسة وجود تباين في متوسط التصريف المائي السنوي حيث بلغ ٥٥٠.٣ م٣/ثا لسد الموصل و٣١٢.٥ م٣/ثا لمحطة اسكي كلك على نهر الزاب الكبير للمدة بين (١٩٩٠-٢٠٢٤) وبلغ نموذج التصريف للمدة ذاتها ١٠.٠٢ لتر/ثا/كم٢ لسد الموصل و ١٥.٣ لتر/ثا/كم٢ لمحطة اسكي كلك، وبلغ اعلى معدل لتصريف نهر دجلة ١١١٨.٣ م٣/ثا لسنة ٢٠١٩ و ٦١٠.٤ م٣/ثا لسنة ٢٠١٩ في محطة اسكي كلك على نهر الزاب الكبير، بينما بلغ ادنى تصريف لسد الموصل ٢٦٥ م٣/ثا لسنة ٢٠٠٧ و١٢٣.٩ م٣/ثا لسنة ٢٠٢٣ في محطة اسكي كلك على نهر الزاب الكبير.

٢- أظهرت الدراسة وجود تباين في التتابع الزمني للسنوات الرطبة والمتوسطة والجافة لمدة الدراسة الممتدة (١٩٩٠-٢٠٢٤) إذ بلغ عدد السنوات الرطبة لسد الموصل ١٧ سنة والمتوسطة سنة واحدة والجافة ١٧ سنة، أما في محطة اسكي كلك فقد بلغ العدد ٢٠ سنة رطبة وثلاث سنوات متوسطة و١٢ سنة جافة.

٣- أظهرت نتائج التحليل الهيدرولوجي للتصاريف في نهر دجلة ضمن المنطقة الواقعة بين الزابين وجود تباين زماني ملحوظ في معدلات التصريف المائي، يرتبط بصورة رئيسة بالتذبذب في العناصر المناخية، ولا سيما كميات التساقط المطري والثلجي في مناطق المنابع. وقد انعكس ذلك في تعاقب سنوات مائية رطبة وأخرى جافة أو متوسطة، مما يدل على حساسية النظام الهيدرولوجي للنهر تجاه التغيرات المناخية .

٤- تبين أن روافد الزاب الكبير والزاب الصغير تمثل مصدرًا مائيًا مهمًا يسهم بشكل فاعل في زيادة تصريف نهر دجلة ضمن منطقة الدراسة، إذ تعمل على تعزيز الإيراد المائي وتحسين التوازن الهيدرولوجي. إلا أن هذا الدور يتأثر بشكل متزايد بالتدخلات البشرية، مثل إنشاء السدود وتنظيم الجريان، الأمر الذي أدى إلى تعديل النمط الطبيعي للتصاريف والتأثير في خصائصه الكمية والزمانية.

ثانياً- المقترحات:

١- ضرورة اعتماد التحليل الهيدرولوجي الحديث لتصاريف نهر دجلة ما بين الزابين بهدف تحسين إدارة الموارد المائية.

٢- التوسع في استخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية (GIS) والاستشعار عن بعد في دراسة تصاريف نهر دجلة ما بين الزابين.

٣- أهمية إنشاء قاعدة بيانات هيدرولوجية متكاملة لرصد التغيرات الزمنية في تصاريف نهر دجلة

٤- .ضرورة دراسة تأثير التغيرات المناخية في التذبذب الهيدرولوجي لتصاريف نهر دجلة ما بين الزابين.

٥- تعزيز مشاريع إدارة المياه للحد من آثار التغيرات الموسمية في تصاريف نهر دجلة.

٦- الاهتمام بدراسة الأودية والشبكات المائية المغذية لنهر دجلة ما بين الزابين ودورها في تغير التصاريف.

٧- تعزيز التعاون بين المؤسسات الأكاديمية والجهات الحكومية لإدارة الموارد المائية في منطقة ما بين الزابين

٨- تشريع قوانين تمنع السكن العشوائي قرب مجرى النهر بسبب مخاطر ارتفاع مناسيب النهر في الفيضانات.

٩- إنشاء محطة هيدرولوجية لقياس تصاريف نهر دجلة ضمن منطقة الدراسة من اجل التعرف على مقدار التصاريف المائية للنهر وبدقة.

١٠- تشجيع الدراسات المستقبلية التي تربط بين التصاريف المائية والأنشطة البشرية في حوض نهر دجلة .

References

1- Al-Ghariri, S. A. L. (1996). Investing surface water resources in Iraq and their impact on national security (Unpublished doctoral dissertation, College of Arts, University of Baghdad), pp. 93–94.
2- Al-Khashab, W. H., Hadeed, A. S., & Wali, M. S. (1976). Water resources in Iraq. Ministry
3- Kuljan Khalil Majid Al-Bayati and Dali Khalf Hamid Al-Jubouri. "Modeling the Qualitative Characteristics of Groundwater in Daquq District." Tikrit University Journal for Human Sciences, vol. 28, no. 7, 2021.
of Higher Education and Scientific Research, University of Baghdad Press, p. 80.
4- Al-Madhhaji, A. A., Raahi, K. A., & Laibi, W. (2020). Hydrological impact of the Ilisu Dam on Mosul Dam in the Tigris River. Journal of Earth Sciences, College of Engineering, Department of Water Resources, Al-Mustansiriya University.
5- Al-Shammari, I. A. A. (2008). Geomorphology of river islands in the Tigris River between Al-Dabuni and Kut Dam (Unpublished master's thesis, College of Education – Ibn Rushd, University of Baghdad), p. 165.
6- Falah, H. H. (2015). Hydro-geomorphological characteristics of the Al-Majar Al-Kabir River and its investments (Doctoral dissertation, College of Arts, University of Kufa), p. 77.
7- Hussein, A. A. K., & Al-Harbood, S. S. I. (2015). Study of some hydrological characteristics of the Tigris River in Wasit Governorate. Journal of Human Sciences, 22(3).
8- Muhammad, K. M. (1981). The Greater Zab Basin in Iraq: A hydrological study (Master's thesis, College of Arts, University of Baghdad), p. 236.