

A TERVEZÉSI TERÜLET ÁLTALÁNOS FÖLDRAJZI, ÁRVÍZHIDOLÓGIAI JELLEMZÉSE

Ez a pont a veszély és kockázati térképezéssel és tervezéssel közvetlenül vagy áttételesen közvetve összefüggő területi sajátosságokat foglalja össze.

1.1. FÖLDRAJZI HELYZET DOMBORZAT

A Balaton ÁKK tervezési egység magába foglalja a Balaton tavat és vízgyűjtőterületét, benne a Zala folyóval és számos közvetlenül Balatonba torkoló kisvízfolyással. Közigazgatási szempontból Veszprém, Zala, Somogy, és Vas megye területét-, illetve vízügyi szempontból a Közép-dunántúli Vízügyi Igazgatóság (KDTVIZIG), Nyugat-dunántúli Vízügyi Igazgatóság (NYUDUVIZIG), és a Dél-dunántúli Vízügyi Igazgatóság (DÉDUVIZIG) működési területét foglalja magába, illetve érinti.

A Balaton ÁKK tervezési egység domborzata dombvidéki és középhegységi jellegű. Három magyarországi földrajzi nagytájra (makrorégióra) terjed ki: 1.) Nyugat-magyarországi-peremvidékre, 2.) Dunántúli-dombságra (Dél-Dunántúlra), és 3.) Dunántúli-középhegységre (MTA Földrajztudományi Kutatóintézet <http://www.mtafki.hu/konyvtar/kistaj/terkep.jpg> nyomán).

A tervezési egységen belül két részvízgyűjtő terület különíthető el: a Zala folyó vízgyűjtőterülete, valamint a Balaton tó és a közvetlenül Balatonba torkoló kisvízfolyások vízgyűjtőterülete. A Zala vízgyűjtőterülete nagyrészt a Nyugat-magyarországi – peremvidék nagytájhoz, azon belül Zalai-dombvidék középtájhoz tartozik. Azonban a vízgyűjtő egyes peremközeli részei a Dunántúli-dombság nagytáj, Balaton-medence és Belső-Somogy középtájaihoz, más részei pedig a Dunántúli-középhegység nagytáj, Bakonyvidék középtáj Keszthelyi-hegység kistájcsoportja területére esnek. A Balaton és a tóba közvetlenül betorkolló mellékvízfolyások vízgyűjtőjének északi része a Keszthelyi-hegység, a Déli-Bakony és a Balaton-felvidék, a mezőföldi vízgyűjtő a tó keleti végén húzódó kis kiterjedésű, keskeny partszegélyt foglalja magában. A tó déli vízgyűjtője a Somogyi-dombság egy részének vizeit gyűjti össze. Keleti része a Külső-Somogy, nyugati része a Belső-Somogy tájegység, míg parti sávja a Balaton medence része.

Éghajlat

A Balaton ÁKK tervezési egység éghajlata mérsékelt szárazföldi, atlanti és mediterrán hatásokkal. A domborzat változatossága a besugárzási viszonyokra, a hőmérsékleti képre, a csapadékviszonyokra és a vízháztartásra egyaránt hatással van. A középhőmérsékletek sokéves átlaga nyugatról keletre haladva emelkedik. A csapadék nyugatról kelet felé csökken, így a Zala vízgyűjtőjén a csapadék nagyobb, mint a Balatonon és a tóba közvetlenül torkolló vízgyűjtőkön.

A Zalai-dombság területén a napsütéses órák száma 1950-2000 óra. A leghidegebb hónap a január. Mind a közepes (20-21,5°C) mind az abszolút (45-50°C) hőingás viszonylag kicsi. A sokévi közepes csapadék mennyisége 750-800 mm. Két csapadékmaximum jellemző, az első júniusban, a második októberben. A hótakarós napok száma 45. Az uralkodó szélirány: északi, de gyakori a déli is.

A Dunántúli-dombság (Dél-Dunántúl) éghajlata nedves-kontinentális. Az Adriai-tenger felől betörő szelek erősítik a mediterrán hatást. A Dunántúlon uralkodó északnyugati szélirányt az észak-déli irányú völgyek megváltoztatják. Egyenletesebb a hőmérséklet, és a

csapadékmegoszlás, mint az Alföldön. Az évi középhőmérséklet alacsonyabb, mint az Alföldön. Az októberi második csapadékmaximum a mediterrán hatást jelzi.

A Dunántúli-középhegység a nedves és a száraz kontinentális éghajlat találkozásánál helyezkedik el, kimutatható a domborzat módosító hatása is. A hegyek déli lejtőjén nagyobb a napsugarak beesési szöge, kevesebb a csapadék mennyisége (600-800 mm évente). Az északnyugati oldalon az óceáni, a délnyugati oldalon a mediterrán hatás érvényesül. A hegyekben a tengerszint feletti magassággal a hőmérséklet csökken (nyáron 0,65°C/100 m; télen 0,2-0,4°C/100 m), és télen inverziós helyzet alakul ki, a csapadék pedig az erőteljesebb felhősödés miatt nő. A Bakony hőmérséklete általában 8,5-9°C, de a legmagasabb részeken 6°C. A **Bakony** magasabb régióiban 750-800 mm, sőt helyenként 800 mm feletti az éves csapadékmennyiség. Az uralkodó szélirányból adódóan a hegységek észak-nyugati oldala csapadékosabb. A Bakonyban főn-szerű szél („Vázsonyi” szél) is kialakul.

A Balaton területe a mérsékelt meleg éghajlati típushoz tartozik. Felszínét évente 1950-2000 órán, nyáron 820-830 órán keresztül süt a nap. Télen kevéssel 200 óra fölötti a napsütéses órák száma. A Balaton Régió sokéves átlaghőmérséklete néhány tizeddel meghaladja a 10°C-ot, s éppen ennyivel magasabb az ország egészének átlagánál is. A déli part hőmérséklete kb. 1°C-al magasabb az északnál. A Balaton térségére sokévi átlagban jellemző éves csapadékösszeg a korábbi (1901-1950) 731 mm-ről az utóbbi évtizedekben 620 mm-re csökkent. Az északi oldalon az uralkodó széliránya az észak, északnyugati. Mérsékelt szeles a vidék, az átlagos szélessége 3,6 m/s, szélcsend mindössze 5,6 %-os gyakorisággal fordult elő elsősorban a téli hónapokban (január, december).

A déli oldalon az uralkodó szélirány az észak, észak-nyugati. Jóval kisebb gyakorisággal, de előfordul a délkeleti és dél-nyugati szél is. Az időjárási frontokkal többnyire északias, a meleg beáramlással délies szélgyorsulások, szélviharok jelentkezhetnek. Mérsékelt szeles a vidék, a szélesség óraértéke évi átlagban 3,2 m/s. A legélénkebb júniusban, amikor 5 m/s, a többi hónapban általában 3-4 m/s az átlag. A legcsendesebb szeptember, október és november. Szélcsend összesen 15%-os gyakorisággal fordul elő.

Az éghajlati, domborzati, földtani, talajtani, vízrajzi adottságok hatása miatt a Dunántúli-középhegységben az átlagos területi lefolyás nagyobb, mint a szomszédos dombságokon.

A tervezési egység területén belül, az éghajlati körzetek tekintetében (Péczy, 1979), a Balaton tervezési egységben változatos a kép. A hegyvidékeken mérsékelt hűvös-mérsékelt nedves, mérsékelt hűvös-nedves körzetek jellemzőek. A dombvidéki területeken mérsékelt meleg-mérsékelt nedves, mérsékelt meleg - mérsékelt száraz és a Balaton keleti csücskénél mérsékelt meleg – száraz körzetek dominálnak.

1.2. FELSZÍNI VIZEK

Zala

A Zala folyó vízgyűjtőterülete teljes terjedelmében Magyarország területén fekszik, befogadja a Balaton. A Kis-Balaton Vízügyi Rendszer (KBVR) megépítése, 1985 előtt a folyó teljes hossza 139 km, vízgyűjtője 2622 km² volt. Ezt követően a Zala már nem a Balatonba, hanem a Hídvégi tóba torkollik, és Fenékpusztánál a Fenéki tóból kifolyó víz ömlik a Balatonba. A Zala ezzel 20 km-el rövidült, hossza így 119 km, vízgyűjtőterülete pedig 1593 km².

A mai Zala két ősfolyó egyesüléséből jött létre. Az Ős-Felső-Zala az Ős-Rába elhagyott völgyében, annak fattyúága, majd kis mellék patakja volt. Az Ős-Alsó-Zala pedig az elhagyott

Ős-Duna völgyben, észak-déli irányban folyt az Ős-Balatonba. Ez a vízfolyás rágódott hátra és vágta el az Ős-Felső-Zalát, kialakítva a mai Zala folyót.

A Zala a szabályozások előtti időkben Kehidakustánytól kezdődően szétterült és egy mocsáron keresztül jutott el a Balatonig. A Balatonhídvég-Fenekpuszta közötti terület a Balaton legnyugatibb öble volt, amelyben a Balaton, magasabb vízszintnél nyílt vízfelület volt, alacsonyabb vízszint esetén pedig nádassal benőtt mocsár.

A Zala mai medre XIX-XX. századi szabályozások után, tulajdonképpen mesterséges jellegűvé vált. Szélessége 7–20 m, a víz mélysége 0,5–2,5 m.

A Zala forrásai Szalafő község határában, 310-320 m magasságban találhatóak. Nagyobb mellékvízfolyásai a balparton: Szentjakabi-patak (12,1 km 46 m²), Sárvíz-patak (25,8 km, 154 m²), Széplaki-patak (15,9 km 60 km²), Csörgető-patak (16,0 km, 39 km²), Nádas patak (11,2 km, 88 km²). A jobbparti mellékvízfolyásai: Szentmihályfai-patak (10,8 km, 53 km²), Felső-Válicka-patak (27,3km, 130 km²), Szévíz-csatorna (32,4 km, 167 km²), Foglár-csatorna (15,6 km, 63 km²).

A 40 év hosszú időszakra (1974-2013) megbízható mérési adatokkal rendelkező Zalaegerszegi vízrajzi állomásnál a sokévi jellemző vízhozamok: átlag 1,50 m³/s, maximum 172 m³/s (1987.VIII.5.), minimum 0,108 m³/s (2006.II.9.). A vízjárás szélsőséges jellegét mutató legkisebb és legnagyobb vízhozam közötti arány közel 1:1600-hoz.

Az ÁKK tervezési egység névadója a Balaton tó hossza 77 km, szélessége 1,3–14 km (átlagosan 7,8 km), átlagmélysége 3-4 m, felülete 594 km², átlagos víztérfogata 1,98 km³. Vízugyűjtőterülete mintegy tízszerese a tó felületének, 5776 km². Legjelentősebb tápláló vízfolyása a Zala, ami a tó vízutánpótlásának 45%-át szállítja. Korábbi időkben a tó vízszintje 4-5 m-t is ingadozott, a Sió-csatorna és a siófoki leeresztő zsilip megépítésével a vízszintingadozás 1 m alatti. A tó szabályozott vízszintje 104,3mBf magasságú. Ez biztosítja a tóparti létesítmények víztől való mentesítését. A part Fonyódtól Balatonmáriaifüldőig gyakorlatilag teljes mértékben kiépített. Keleti medencéjét a Tihanyi-félsziget választja el a tó többi részétől. Déli partjánál medre sekélyebb. Északi oldalán a Bakony hegyei húzódnak, így itt a meder lejtése meredekebb. A Balatont a befolyó Zala, a kisvízfolyások vize és a szél hordaléka folyamatosan feltölti. Az üledékréteg a tó fenekén 6-10 m vastagságot is elér. A tó felszínén a szél hatására legfeljebb 1,5-1,9 m magas hullámok alakulnak ki. Szintén a szél, valamint a Föld forgása hatására a tóban áramlások is létrejönnek. Az uralkodó északnyugati szélnek megfelelően a fő áramlatok a felszínen az északi partról a déli felé haladnak, míg a tó mélyén a víz az ellenkező irányba áramlik vissza. A Balaton vizének hőmérséklete a léghőmérséklet függvényében változik, az eddig mért legmagasabb hőmérséklete 31°C (2006. július 28-án) volt. A tó vize télen jellemzően befagy, ilyenkor a jégréteg vastagsága eléri a 20–30 cm-t. A balatoni jégpáncél leghosszabb ideig 110 napig tartott (1962/63), de előfordultak jégnélküli telek is (1950/51, 1989/90, 2006/07). A tó és környezete a Balaton kiemelt üdülőkörzethez tartozik, melyhez összesen 179 település kapcsolódik.

A Sió zsilip megépítésével és a Balaton akkori vízszint-leszállítási munkáival kapcsolatban a tó zalai és somogyi partján lévő több tözegecs mocsár (berek) lecsapolására 1864-ben két társulat alakult: a Balaton Keleti Bozót Lecsapoló Társulat és a Balaton Nyugati Bozót Lecsapoló Társulat. Az előbbi 30,4 km², az utóbbi 106,9 km² érdekeltségi területen működött. 1864-ig a Balatonkeresztúr, Táská és Buzsák határában elterülő mocsarakat a Balaton vízszintje uralta. A vízszint leszállítása után sem javult lényegesen a helyzet, mert a Sári vízfolyás és a Medvegya-patak vize meder nélkül húzódott le és terült szét a lapályon. 1864-67 között a két patak számára medret ástak, de azok fenntartás hiányában gyorsan feliszapolódtak. Ezt követően 1885-87 között került sor medrük újbóli jókarba helyezésére. 1867-ben valósult meg a Balatoni Nyugati Bozót lecsapolása.

A Zalavíz Szabályozó Társulat 1886-ig a Zala folyását Balatonhídvég és Fenékpusztá között gátak közé szorította. A Zala ettől kezdve ömlik Fenékpusztánál a Balatonba.

A Balaton Nyugati Bozótlecsapoló Társulat 1908-ban megkezdte a Nyugati-övcatorna megásatását, mivel a nagyberek lecsapolási és vízrendezési munkálatok nem vezettek eredményre. Az övcatorna létesítésével a 87,2 km² területű természetes mocsarat, a Nagybereket, valamint a Balatont összekötő vízfolyásokat akarták elkülöníteni a Balatontól. A lecsapolási munkát 1911-ben fejezték be.

1921 őszén a Zalavízlecsapoló Társulat átalakult Kis-Balaton Vízrendező Társulattá, 1922-ben megkezdte és 1925-re be is fejezte a Zala szabályozását. Ezzel a folyót 10 km hosszúságban Hídvégtől Fenékpusztáig új mederbe terelték. A környező terület vízviszonyainak csatornákkal történő szabályozása 1937-ben fejeződött be. Azonban a Zala-főcsatorna töltéseit a Zala árvize már 1937-ben átszakította, és a kiömlő víz a Kis-Balaton egész területét elborította. 1942-ben a Zala rendkívüli árvize átszakította az Zala-főcsatorna töltéseit, és a víz ismét teljes egészében elöntötte az egykori Kis-Balaton egész területét.

A **Kis-Balaton** nyílt vízfelületének kiterjedése 1863-ig megközelítette a 15 km²-t, vízmélysége 1,5-2 m volt. A Nyugat-dunántúli Vízügyi Igazgatóságon 1976-ban kidolgozott létesítési tanulmányterv az alsó Zala-völgy 200 évvel korábbi vízviszonyainak visszaállítását irányozta elő. A tápanyag-eltávolításhoz szükséges ökológiai feltételeket tervezték létrehozni, a Zala és mellékvízfolyásai által szállított víz a lehető leghosszabb ideig való visszatartásával.

A terv két ütemben valósult meg. Az első ütem, a Hídvégi-tó építése 1981-ben indult el és a tó fokozatos elárasztása 1985 nyarán fejeződött be. 1992-ben az északnyugati részen megtörtént egy 16 km² nagyságú részterület, az „Ingói-Berek” fokozatos feltöltése, üzembe helyezése.

A „második ütem” 2012 nyarán kezdődött és 2014-ben fejeződött be. Ez utóbbi beruházással három fő cél valósult meg: a Balaton vízminőség-védelme, a tavat terhelő tápanyagoknak a Vízvédelmi Rendszerben való csapdázása, a rugalmas üzemrend lehetőségének kialakítása. A Zalavári belvízöblözet elárasztásával, az Ingói-berek terhelésének csökkentésével természetvédelmi és ökológiai célok is teljesültek. A megnövelt tározó térfogattal és a felújított belvízvédelmi rendszerrel csökkent az árvízi kockázat. Ezek mellett megoldották a Zalan érkező vizek megoszthatóságát az egyes tározóterek között, valamint a Zala vize (a tározótereket kikerülve) közvetlenül is a Balatonba vezethető lett. Zsilipek, hallépcsők, hidak épültek, közel öt kilométernyi töltést építettek, 15,5 km hosszú szakaszokon kikotorták a Zala medrét és 3,66 km új csatorna épült a vizek áramlásának, elvezetésének javítására. Továbbá a Zala vízgyűjtő területén korszerűsítették és kibővítették a meglévő távmérő rendszert. A második ütemben épült új műtárgyakkal módosítható a víz áramlása, megóvható a Kis-Balaton vízi világa és a bekerülő víz útjának szabályozásával javítható a Balaton vízminősége.

A Hídvégi-tó műszaki paraméterei: üzemi vízszint 106,50 mBf, vízfelület 18 km², átlagos mélység 1,14 m, víztérfogat 21 millió m³, vízgyűjtőterület 1900 km², saját részvízgyűjtő 372 km², évente érkező vízmennyiség 180 millió m³. A Fenéki-tó műszaki adatai: üzemi vízszint 105,80 mBf, vízfelület 51 km², átlagos mélység 1,20 m, víztérfogat 61 millió m³, vízgyűjtő terület 2622 km², saját részvízgyűjtő 722 km², évente érkező vízmennyiség 247 millió m³.

A Balatonba torkoló vízfolyások közül a Zala vízszállítása átlagosan kb. 10 m³/s, míg a Balatonba közvetlenül betorkoló kisvízfolyások összesített középvízhozama kb. 7 m³/s (déli part 3 m³/s, északi part 4 m³/s). A legjelentősebb kisvízfolyások az északi parton, az Eger-víz (367 km²), a Lesence (100 km²) és a Burnót-patak (82,2 km²), a déli parton, a Nyugati-övcatorna (604 km²), a Keleti-Bozót csatorna (236 km²), és a Tetves-patak (105 km²).

Balaton általános leírás

Az Eger-víz (Eger-patak) a Balaton-felvidéken, a Déli-Bakonyban ered, keresztül folyik az Eger-völgyén és a Tapolcai-medencén, végül a Badacsony mellett Szigligetnél a Balatonba torkollik. A patak a Balaton-felvidék leghosszabb felszíni vízfolyása. A patakon valaha malom, malomcsatorna, daráló üzemelt, ma zsilip, vasúti és közúti híd található. Az Eger-víz a szakasznak megfelelően különböző 1, 2, 3, 10 %-os vízhozamra van kiépítve. Nagyvázsony mellett halastó működik. A torkolati szakaszon 1985-ben 3 db levegőztető surrantó készült, a patakot pedig kettéágaztatva, iszapcsapdán keresztül vezetik a Balatonba.

A Lesence-patak Uzsától északkeletre ered, Veszprém megyében. A patak forrásától kezdve déli irányban halad, Balatonedericsig, ahol beletorkollik a Balatonba.

A patak a Balatontól a halastavak határterületéig 10 %-os vízhozamra kiépített. Az itt lévő műtárgyak: halrács, közúti és vasúti híd, malom, táblás zsilip.

A Burnót-patak Köveskáltól északkeletre ered, Balatonhenyén, Veszprém megyében. A patak forrásától kezdve előbb délnyugati, majd déli-délnyugati irányban halad Ábrahámhegyig, ahol beletorkollik a Balatonba. Középső szakaszának környezetében nagykiterjedésű, lápos völgy helyezkedik el. Alsó, 2 km-es szakasza burkolt, 3%-os gyakoriságú vízhozamra kiépített.

A patak jobb partján az 1+900 szelvénytől kb. 1200 m hosszban 4 kazettából termeltek ki homokot. A már kitermelt kazetták 14-16 m mélységű töegységekké alakultak. A térségben a meder alatt a mészköves altalaj felszínközelségben van és a meder kimélyülését akadályozza. Az 1+900 és 4+400 km szelvények között a mederfenék esése mindössze 0,3%. A kis esés akadályozza a völgyfenék lecsapolását. A Balatonhenyei mellékág térségében tározó van.

A Nyugati övcsatornát 1908-1911 között ásatták ki annak érdekében, hogy az addig a berekbe jutó öt vízfolyást közvetlenül a Balatonba vezessék. A Nyugati Övcsatorna a Zala után a legtöbb vizet szállítja a tóba. A víz szennyezettségének és növényi tápanyagtartalmának csökkentésére a Boronka-patak és a Sári-csatorna torkolata előtt vízminőségvédelmi tározót létesítettek a 241 km²-es vízgyűjtő területről érkező vizek befogadására Marcali-tározó néven, melynek összterülete 407,4 ha. A csatorna Balatonmáriánál éri el a Balatont, egy kb. 300 m hosszú, terméskövekkel mindkét oldalról kirakott gátnál. A mólószárat meghosszabbították a parti sáv védelme érdekében. Az övcsatornában a feliszapolódást kotrással oldják meg. A csatornán felszíni uszadékfogót (mobil) és mozgógerebet alkalmaznak.

A Keleti Bozót csatorna (Pogányvölgyi vízfolyás) a Balaton déli részén a Nagyberek keleti oldalán, annak lecsapolására, a délről érkező vizek utánpótlásának csökkentése céljából épült. A vízfolyás mentén működnek a felső-somogyi halgazdaság halastavai. A Buzsáki tavak völgyzárógátasak, illetve két kisebb tó hosszöltéses. Üzemi vízszintjük azonos. A létesítmény vízügyi beruházásban eredeti rendeltetése szerint környezetvédelmi tározónak épült, de az utóülepítő tó nem készült el. Az első tó sankolónak tekinthető, amelynek erős feliszapolódása a teljes lehalaszást lehetetlenné teszi. Tápláló vizük a Keleti-bozót és a Cifra Malomárok csatorna. A telelők és az ivató tavak a Malomárokból nyerik vizüket. Az emelt vízszintet a Somogyvár alatti duzzasztó biztosítja. A tavak gravitációsan lecsapolhatók. Az elfolyó vizet a Keleti-bozót szállítja a Balatonba.

A Tetves-patak Vadépuszta térségében ered, főmedrének hossza 25 km, a mederfenék átlagos esése 2,9%. A patak jelentősebb mellékvízfolyásai a Gamási-, a Nyárádi-, a Tardpusztai- és a Főralapi-vízfolyás. A mellékágakkal együtt a vízgyűjtő teljes vízhálózatának hossza 76,6 km. A patak felső szakasza nagyésű, bevágó jellegű, míg az alsó szakaszon igen kicsi az esés, ezért itt jelentős mennyiségű hordalék rakódott le a mederben. A hordalék nagy része a mezőgazdaságilag megművelt területek eróziós talajpusztulásából származik. A hordalék visszatartására 1970-ben, a patak jobb partján, a 3+500 és a 4+400 szelvények között egy 13 ha területű, 95.300 m³ kapacitású sankolóteret alakítottak ki, mely nagyrészt feltöltődött. A

patak a sankolón keresztül éri el a Balatont. Az 1980-as évekre a vízfolyás teljes hosszában kiépült, a völgyfenéki területeket az üzemi meliorációk során rendezték 20 km hosszúságban építették ki az üzemi árokhálózatot és 400 ha mezőgazdaságilag megművelt területen végeztek alagcsövezést. A Tetves-patak a heves vízjárású vízfolyások közé tartozik, középvízhozama a torkolati szelvényben 0,176 m³/s. Aszályos években többször is kiszáradt. Az árvizek levonulásának ideje 5-7 óra.

A Balaton környékén a víztározók, halastavak mellett több kisebb természetes eredetű tó is van, melyek közül a Hévízi tavat és a Tihanyi Belső-tavat érdemes kiemelni.

Hévízi-tó

A Keszthelyi-fennsík nyugati lejtője mentén, a Hévízi-völgyben található tó területe 4,44 ha. A melegvizes, tőzegmedrű forrástó felszíne ovális alakú. Északról két vízfolyás torkoll a tóba, és délen a Hévízi-csatorna vezeti le a tó vizét a Zala folyóba. A tómeder keresztmetszete délfelé elhajló tölcser alakú, amely a forrásnál a legmélyebb. A tó hőmérséklete a föld mélyéből előtörő hideg és meleg forrásvizek keveredésének eredménye. A víz ugyanis egy 38,5 m mélységben lévő forrásbarlangból 30.000-40.000 l/perc vízhozammal 39,5°C-os hőmérséklettel áramlik ki. A forrásbarlang bejárata után egy 14-17 méter széles üreg található, melyet egy iszapréteg oszt ketté. Ennek keleti oldalán 26,3°C-os, a nyugati oldalán 41°C-os víz tör fel. A felszínről a mélybe kerülő vizek a Bakonyból, a Keszthelyi-fennsíkről és a Zalai-dombságról gyűlnek össze. A vizek zöme a triász kori dolomit rétegekben melegszik fel. A tóban nyáron a víz hőfoka jellemzően 33-35°C (legfeljebb 36-38 °C). Ősszel és télen a hőmérséklet 24-26°C körüli. A mikroklimatikus viszonyok és a többirányú vízáramlás következtében a tóban a víz hőmérsékletének eloszlása egyenletes.

Tihanyi Belső-tó

A Tihanyi félsziget arculatát a vulkanikus erők évmilliókkal ezelőtt alakították ki, amelyről napjainkban a két óriási méretű kaldera tanúskodik. E krátermaradványokban - a később lerakódott agyagos vízzáró rétegnek is köszönhetően - alakult ki két lefolyástalan tó, a Belső-tó és a Külső-tó. A Tihanyi Belső-tó (131 m) akárcsak a mocsaras Külső-tó (116 m) medre tehát vulkanikus utótevékenység során alakult ki, ezt a területet töltötték fel a rétegvizek és a csapadékvizek. Ebből adódik, hogy a tó vízszintje változatosan alakult, volt, hogy teljesen kiszáradt, a XX. század első felében pedig nagyon kevés volt benne a víz. A 30 hektár vízfelületű Tihanyi Belső-tó a Balaton szintjénél 25 m-rel magasabban helyezkedik el. A tó átlagmélysége 1,5 m, maximális mélység 3,5 m.

A XX. század húszas éveinek végén és a harmincas években a tó más képet mutatott mint ma, ugyanis abban az időben a tó fenekét mindenütt vízi növényzet borította. A tó felületének legnagyobb részét nádas foglalta el, de voltak kisebb-nagyobb nyílt vizes területek is, amelyekben viszont dúsan tenyészett a hínár. A Tihany-félsziget 1932-ben készült vegetáció térképe szerint a tómeder minden részén tenyészett a nád. A nád a tóban másfél, egy-két helyen kétméteres vízmélységig fordult elő, éppúgy, mint a Balatonban. A nád mellett a part mentén tenyészett még a széleslevelű gyékény, valamint kis mennyiségben előfordult az erdeikáka és a békabuzogány. A vízben tócsagazhínár és süllőhínár élt, de gyakoriak voltak a fonalas algák is. A tó életében változás történt a negyvenes években, amikor a tómedret borító összefüggő nádas állomány kipusztult.

1.3. ÁRVÍZ LEVONULÁSI TAPASZTALATOK

A Zala folyón a XIX. században 1824-ben, 1895-ben (jeges árvíz) voltak nagyobb árvizek. A XX. század nagy árvizei 1937, 1940, 1941, 1942, 1947, 1963, 1965, 1987, 1998 években voltak. A XXI. század árvizei 2013-ban és 2014-ben voltak.

1. táblázat. *A folyószabályozási munkákat követő nagy Zala-völgyi árvizek fő jellemzői*

Év	Tetőzés	Elöntések, károk
1940.III.13-18	Zala	A március 13-18-i jeges árvíz jégtorlódásokat, töltésszakadásokat okozott és közel 216 km ² területet öntött el. A tetőzés időpontjában a vízhozam 210 m ³ /s volt az addig ismert 100 m ³ /s-al szemben. A legnehezebb feladat a jégzajlással és jégtorlódással szembeni védekezés volt. Kritikus helyzet alakult ki a Zalaapáti közelében lévő közút 40 m hosszú és mederpillérekkel három nyílásra osztott vasbeton hídnál. A Kisbalaton Társulat március 4-től csákányozással, csáklázással, robbantással próbálta a Zala jegét eltávolítani. A jégzajlást a híd akadályozta. A Zala jege március 14-én óriási táblákkal indult meg és nagy sebességgel, útjában minden akadályt elrombolt. A töltések több helyen átszakadtak. Március 16-án az árvíz Zalaapáti közúti vasbeton hidat körül mosta és 70 m hosszú szakadás keletkezett. Az árvíz pusztításának oka a partokkal összefagyott vastag jég volt és az, hogy a máskor 5-6 nap alatt eloszló jégtömeg ezúttal 24 óra alatt vonult le. Az árvíz a Balaton közelében, a keszthelyi vasútvonal mentén, 10 cm-rel állt a vasúti töltés koronája alatt. Helyenként a megállapított ártéren túl fekvő területek is víz alá kerültek. Az árvíz után a Kisbalaton Társulat elzárta a töltésszakadásokat, visszavezette a vizet a mederbe, a töltéseket helyreállította. A helyreállítási munkálatok még be sem fejeződtek, amikor július 18-19-én egy felhőszakadás 60-116 mm-es csapadékából újabb katasztrófális árvíz keletkezett. A tavaszi szakadások helyén a víz 5 helyen újból átszakította a töltéseket és kiöntésével a mezőgazdasági károkat okozott.
1941.	Zala	Az árvíz Keszthely térségében, a balatonhídvégi Zala-hídnál okozott károkat és humán áldozatokkal, kitelepítéssel járt. Az árvíz egész áttöltés-részeket is elmosott.
1942	Zala	1942-ben a Zala rendkívüli árvize átszakította az Zala-főcsatorna töltéseit, melynek következtében a víz ismét teljes egészében elöntötte az egykori Kis-Balaton egész területét.
2010.IX.	Zala Zalaapáti 305 cm	Szeptember 26-án a Kis-Balaton déli öblözeteiben és a Zala folyó bal partján kellett elrendelni harmadfokú

Év	Tetőzés	Elöntések, károk
	(LNV-119)	belvízvédelmi készültséget. A víz a dél-balatoni vasútvonalat és részben az M7-es autópálya töltését is veszélyeztette. Mintegy 1000 ha területet borított el a belvíz.
2014.IX-X	Zala Zalaapáti 335 cm (LNV-89)	<p>Egy hosszán a térségünkben tartózkodó ciklon miatt a csapadékos augusztus után, szeptember is rendkívül csapadékos volt. A hónap folyamán a Zala vízgyűjtőjén több mint 150 mm csapadék volt. A Zalán árhullám vonult le. A NYUDUVIZIG Kis-Balaton Belvízvédelmi Rendszeren belül 4 belvízvédelmi szakaszon folyt III. fokú belvízvédekezés, és 8 szivattyútelepen történt a belvíz átemelése. Mezőgazdasági területek voltak víz alatt, az elöntött területek nagysága kb 440 ha és 1,3 millió m³-t szivattyúztak. Zalaegerszeg kaszaházi városrészénél a Zala kilépett a medréből, és betöltötte az árteret. Zalaapátinál a jobb parti töltést 200 méter hosszán, 20-60 cm-es magasságban, nyúlgát építésével erősítették meg. A víz a dél-balatoni vasútvonal és részben az M7-es autópálya töltését is veszélyeztette. A Zélpusztai víztározó műtárgyain történt sérülés, meghibásodás potenciális veszélyt jelentett a tározó üzemeltetésére, ezért itt a szükséges műszaki beavatkozások mellett vízszintcsökkentést végeztek.</p> <p>A Balaton magas vízállásának és az átlagot meghaladó csapadékmennyiség hatására a tóba délről torkolló vízfolyásokon a Balatonba befolyini nem tudó vízmennyiség halmozódott fel, és ebből adódó mederkárosodások, elöntések keletkeztek. A szél hatására a hullámszél elöntéseket okozott Fonyódon, Balatonbogláron és Balatonfenyvesen. A Keleti Bozótcsatorna depóniáját több helyen meghágta a víz. A Balaton déli partján 5 szivattyútelep (Ordacsehi, Balatonlelle, Balatonöszödi, Szántódi, Zamárdi) működött. December 30-ig az átemelt vízmennyiség több millió m³ volt.</p>