

IX/7,22a

IGU INŠTITUT ZA GEOGRAFIJO UNIVERZE
EDVARDA KARDELJA V LJUBLJANI

VODNOGOSPODARSKA PROBLEMATIKA

- PROBLEMATIKA BLEJSKEGA JEZERA -

Vertikalna struktura Blejskega jezera leta 1983
v primerjavi z Bohinjskim jezerom

dr. Darko Radinja

Ljubljana, 1983

INŠTITUT ZA GEOGRAFIJO UNIVERZE EDVARDA KARDELJA V LJUBLJANI

**URP 5.3.1. USMERJANJE DRUŽBENEGA IN EKONOMSKEGA RAZVOJA
SRB IN SFRJ**

**PS 5.3.2.13. Socialnogeografska in političnogeografska
diferenciacija slovenskega etničnega ozemlja**

2. Tematski sklop: Degradacija geografskega okolja

2.4. VODNOSPODARSKA PROBLEMATIKA

Nosilec:
dr. Darke Radinja

Direktor:
mag. Rado Genorio

Ljubljana, december 1985

Avtor teksta: dr. Darko Radinja

Kartografske in grafične priloge: Ciril Vojvoda, Iztok Sajko
dr. Darko Radinja

Laboratorijske analize vzorcev vode: Markelj Pavel



VSEBINA

1. Uvod (metode in namen)	1
2. Struktura Blejskega jezera 3.maja 1983	2
3. Vertikalna struktura jezera 7.do 9.junija	4
4. Vertikalna struktura jezera 5.septembra	7
5. Vertikalna struktura jezera 1.novembra	8
6. Skupni pregled	10
7. Primerjava Bohinjskega in Blejskega jezera	11
8. Seznam grafičnih prilog	17

Priloge:

1. 17 prerezov Blejskega jezera (števil. 6 - 20)
2. 12 diagramov Bohinjskega in Blejskega jezera
(števil. 1-A do 12-A)

Vertikalna struktura Blejskega jezera leta 1983

v primerjavi z Bohinjskim jezerom

(ter vplivi Olszewskijeve cevi)

1. Uvod

1.1 Metode dela

Raziskave Blejskega jezera so se v letu 1983 nadaljevale po sedanjih metodologiji, prikazani v lanskoletnem poročilu.¹ Zato načina raziskovanja ne kaže opisovati. Ker se bo raziskava še nadaljevala, so tu podane le pogloblitve ugotovitve.

Podatki so prikazani na 17 podolžnih prerezih jezera (števil. 6 - 20) za štiri značilna obdobja - so maj, junij, september in november. Poleg tega so na 12 diagramih prikazani še posamezni elementi vertikalne sestave jezera v primerjavi z Bohinjskim, kjer so raziskave teklo vzporedno. Na diagramih so prikazane vertikalne krivulje za temperaturo, kisik, saturacijo, osvetljenost, trdoto, pH, CO₂, BPK₅, KPK.

1.2 Namen raziskave

Osnovni namen raziskave je predvsem v ugotavljanju in analiziranju razvoja vertikalne strukture jezera preko leta, posebno v vseh štirih razvojnih stopnjah, ki se

¹ D. Radinja, Značilnosti polatne slojevitosti Blejskega jezera junija 1982 v luči senacijske naloge, Inštitut za geografijo univerze E. Kardelja, Ljubljana 1982 (letno poročilo)

med letom zvrstijo v življenju jezera; to je (a) ob pomladni homotermiji in labilni strukturi vodnih gnot, (b) ob poletni stratifikaciji in stabilni sestavi jezerskih plasti, (c) ob jesenski homotermiji in konvekciji vode ter (d) ob zimski stratifikaciji jezera. Glede na to naj bi ugotavljali, kako se v posameznih razvojnih fazah uveljavljajo vplivi globinske drenaže oziroma Olszewskijeve cevi (natege), ki je s tremi kraki položena po dnu jezera z namenom, da se njegova evtrofičnost zmanjša in jezero pozdravi. Vzoredne raziskave Blejskega in Bohinjskega jezera pa naj daje vpogled v njuno primerjavo zaradi evtrofičnosti prvega in oligotrofičnosti drugega jezera.

2 Struktura jezera 3. maja 1983

- 2.1 Izoterme kažejo, da je bilo jezero v tem času v fazi naglega segrevanja zaradi toplejše pomladi, saj se je v njem že razločno oblikovala slojevitost jezerske vode (risba 6).¹

V zgornjem delu jezera se je formiral relativno topel epilimnij s temperaturo med 13^o in 14^oC, ki je segel do globine 4 oziroma 5 m. Navzdol je sledil sloj prehoda (metalimnij), ki je segel do 9 ali 10 m. V njem so se temperature sorazmerno naglo zmanjševale, od 13^o na zgornjem robu do 7^o na spodnjem. Pod njim je tičala hladna globinska voda (hipolimnij) s temperaturami med 5^o in 7^oC.

Sorazmerno naglo segrevanje jezera, sproženo zaradi ugodne pomladi, ni ugodno, ker se je zaradi tega skrajšala

¹ Risbe 1 - 5 so sestavni del lanskoletnega poročila

in oslabila konvekcijske v jezuru. V takih razmerah je delovanje natege še pomembnejše.

2.2 Kisikove razmere. Posebnost dotedanjega razvoja je razporeditev v jezuru raztopljenega kisika (risba 7). Medtem ko je v zahodni kotanji njegova razporeditev še normalna za ta letni čas, je v vzhodni, globlji kotanji plastovna slojevitost kisika močno načeta. Sredi kotanje se je namreč v obliki lijaka spuščala do dna voda, ki je vsebovala največ kisika, odtod navzven proti robnim delom jezera pa količine kisika pojemale. Tega si ne moremo pojasniti drugače, kakor z delovanjem Olszewskijeve cevi (vzhodnega kraka), ki z jezerskega dna odvzema globinsko vodo.

2.3 Nasičenost jezera s kisikom. Še nazornejša je risba 8, ki prikazuje, kako je jezerska voda s kisikom nasičena. Na njej je razlika med obema kotanjama več kot očitna. Medtem ko se v zahodni kotanji saturacija z globino enakomerno znižuje po posameznih vodoravno potekajočih plasteh, je v vzhodni kotanji nastal "lijak" s kisikom nasičene vode, ki se z gladine spušča v sredini kotanje do dna, odkoder nasičenost pojema v horizontali, od sredine proti robnim delom, kamor globinske dreneže in njeni vplivi očitno ne segajo več. V poslednjih razmerah, ko se v jezuru oblikuje stratifikacija vode, je torej očitno, da je vpliv "natege" v vertikalni smeri večji, kakor v horizontalni.

Kljub pričakovanju se vplivi natege v zahodni kotanji še ne poznajo, medtem ko so v vzhodni presenetljivo močni in izraziti. Vzrok za razlike je morda v tem, ker je zahodna kotanja ožja in globlja pa tudi to, da so zahodni krak "natege" položili v jezero kasneje kot vzhodnega.



V degradiranem jezeru je bila razporeditev kisika pred delovanjem "natege" prav tako nenormalna, saj je na dnu jezera tičala anaerobna "kupola" vode brez kisika ali le z zelo majhnimi količinami. Odkar deluje natega, je razporeditev kisika obratna, vsaj ob prehodu jezera v stratifikacijo. "Kupolo" je zamenjal "lijak", obakrat pa je vertikalna razporeditev kisika nenormalna. Učinke natege bi bilo treba zato skrbneje spremljati in njeno delovanje uravnati predvsem po razvoju vertikalne strukture jezera.

3 Vertikalna struktura jezera 7. do 9. junija 1982

3.1 Meritve v začetku junija nam omogočajo dvojni primerjavo, bodisi s situacijo, kakršna je bila mesec prej, bodisi z razmerami, kakršna so bile pred enim letom (8. - 9. VI. 1982); prikazane so v letnoletnem poročilu (risbe 1 - 5).

3.2 Izoterme. Primerjave med letošnjim majem in junijem kaže, da se je površinska plast vode v tem času nočno segrela, približno za 7°C (s 13° na 20°). Obsežnejša in izrazitejša je tudi termoklina, ki sega ^{od} 4 do 12 m globoko, kjer se temperature znižajo za 12° (od 19° na 7°), kar pomeni, da je v njej povprečni temperaturni gradient $1,5^{\circ}/\text{m}$. Najmanj se je spremenil globinski del jezera, saj se je njegova zgornja polovica v tem času segrela približno le za stopinjo. Medtem ko je izoterma 6° segala maja približno v globino 14 m, je potekala v juniju okoli 20 m globoko.

Primerjava z lanskim junijem kaže, da je bilo jezero tedaj bolj segreto kot letos. Epilimnij je bil sicer enako obsežen (3 - 4 m), vendar toplejši približno za 2°C . Tudi termoklina je bila za prav toliko izrazitejša (med 21° in 7°), pač pa je bil hipolimnijski del jezera leta 1982 nekoliko hladnejši, približno za 1°C . Značilno pa je potekala izoterma 6° , ki je bila v vzhodni kotanji maja 1982 rahlo usločena navzdol, maja 1983 pa rahlo vzbočena. V tem se bržkone kaže vpliv natege.

- 3.3 Bistveno drugačne so bile v začetku junija kisikove razmere v primerjavi z mesecem prej. O "lijaku" ni več sledu in namesto tega prevladuje ustrezna stratifikacija, vpliva "natege" skoraj ni opaziti (risba 12).

Za jezero je v tem času značilna plastovna razporeditev kisika, v epilimniju ga je v glavnem med 10 in 15 mg/l (ponekod tudi do 14 mg). Največ kisika je v termoklini (nad 14 mg) in najmanj v hipolimniju, kjer ga je v zgornjem delu med 5 in 10 mg, v spodnjem pa manj kot 5 mg, povečini le 2 do 3 mg.

Kljub plastovitosti pa razporeditev kisika ni enakomerna, ne v horizontalni in ne v vertikalni. Posamezne plasti se ponekod razširijo, drugod stanjšajo ali sploh prekinejo pa tudi povsod ne potekajo v isti globini. To velja zlasti za metalimnij, ki vsebuje sicer največ kisika, kar je nedvomno posledica tam nakopičenega planktona. Razlike so tudi med eno in drugo kotanjo. Saj je v zahodni kotanji na dnu manj kisika (0,4 mg) kakor v vzhodni (nad 1,2 mg). V mesecu dni so se torej količine kisika v hipolimniju precej zmanjšale. Sredi vzhodne kotanje ga je bilo približno za 10 mg manj, a

tudi drugod ga je bilo manj vsaj za 3 do 5 mg/l.

V kisikovi strukturi jezera pa vpliv natege v tem času sicer ni več očitna kot maja, je pa vseeno opazen. Kaže se v nagnjenosti spodnjih plasti, ki se najbolj znižajo pri vertikalni 7, kjer je kisika tudi na dnu več kot 5 mg/l. Take razmere bi pričakovali sredi kotanje med vertikalama 4 in 6. Na vertikalni 7 je morda največ kisika zaradi tretjega (srednjega) kraka "natege", ki je v tem letu že deloval.

V letošnjem letu je v primerjavi z lanskim v jezeru tudi drugačna razporeditev kisika. V srednjih in spodnjih delih jezera ga je namreč letos več in glede na to je stanje jezera ugodnejše. Verjetno se v tem kažejo posledice natege. Ni pa nujno, ker gre lahko za razlike, kakršne nastopajo med posameznimi leti zaradi različne izrazitosti posameznih letnih časov. Saj vemo, kako na izmenjavo vode v jezeru odloča vreme med pomladno ali jesensko homotermijo. Če je bil letos odločilen vpliv natege, se bo ugodno stanje nadaljevalo še v prihodnjih letih ne glede na njihove značilnosti. Zato bo o naravi vzrokov mogoče zatrdno sklepati šele čez leto ali dve.

Med obema letoma so razlike tudi v eni in drugi jezerski kotanji. Lani je bila med njima očitna razlika v količini kisika. V zahodni ga je bilo v vseh globinah manj kakor v vzhodni, razen deloma v epilimniju, kar smo pojasnjevali z vplivom "natege", kajti njen vzhodni krak je začel delovati prej kot zahodni. Teh razlik letos skoraj ni več, ker je v globini povsod več kisika, kar je pripisati vsem trem, v letošnjem letu delujočim krakom "natege".

3.4 Glede nasičenosti jezerske vode s kisikom, kar prikazujeta risbi 8 in 11, veljajo podobne ugotovitve, saj ima saturacijska struktura v bistvu enake poteze. Enako velja tudi za primerjavo med letošnjim in lanskim junijem (primerjaj lanskoletno poročilo, risbo 4).

Še največja razlika je v tem, da je bila junija 1982 stopnja nasičenosti na dnu jezera največja na vertikali 4, junija 1983 pa na vertikali 7. To pa sta tista dela jezera, kamor segata konca vzhodnega in srednjega kraka "natege".

4 Vertikalna struktura jezera 5. septembra 1983

4.1 Termična stratifikacija jezera je v tem času (na koncu poletja) dosegla razvojni višek. Epilimnijska plast se je v celoti segrela ter razširila do globine 8 m, kjer je potekala izoterma 20°C . Od tod do gladine so se temperature spreminjale za manj kot dve stopinji. Temperaturni skok v globini med 8 in 13 m je bil zelo izrazit (zgoščene izoterme), s temperaturno razliko 11° (med 20 in 9°). Tudi hipolimnijska voda se je nekoliko segrela, povprečno za dobro stopinjo (risba 13).

Izoterme kažejo, kako se je jezero razčlenilo na tri temperaturno bistveno različne plasti, ki so s stopnjevanjem razlik onemogočale, razen v epilimniju, vertikalno kroženje vode, zlasti med spodnjim in zgornjim delom jezera.

4.2 Zato je očitno, da se je jezero diferenciralo tudi po kisiku. (risba 14). Največ ga je bilo na stiku med epi-

limnijem in metalimnijem (okoli 15 mg/l), na prehodu v hipolimnij pa ga je bilo v globini 12 ali 13 m že mnogo manj (le okoli 4 mg). V vsej spodnji polovici jezera je bil kisik praktično že izčrpan in na dnu je tičala več metrov debela anaerobna plast. Glede na to se vplivi natege sploh niso poznali. Še nazorneje nam to prikazuje risba 15, ki kaže, kako je bila že v globini 11 ali 12 m nasičenost le še 50 %, v globini 16 m 25 % in v globini 20 m komaj še 10 %. V takšnih razmerah je bila natega, če je v celoti delovala, očitno prešibka.

4.3 Značilna je tudi osvetljenost jezera, prikazana z luksu (risba 16). V primerjavi z začetkom poletja (8.VI.), kakor prikazuje risba 12, je epilimnij bolj osvetljen, hipolimnij pa manj. Na koncu poletja so se torej v globini tudi svetlobne razmere poslabšale.

5. Vertikalna struktura jezera 1. novembra 1982

5.1 Temperaturne razmere. Jezero se je do začetke novembra že močno ohlédilo (risba 17). Ohlajevanje je zajelo že ves epilimnij, ki se je ohlédil na približno 12°C, in prav tako tudi že polovica metalimnija. Od globine 13 ali 14 m pa so temperaturne razmere praktično še nespremenjene, kar pomeni, da je mešanje vode zajelo le zgornjo polovico jezera, medtem ko je spodnja še stabilna, izven kroženja in zažrta. Zato so se razmere v njej še naprej slabšale (risba 18).

5.2 V primerjavi s septembrom je bila v globini 15 m za 2 do 3 mg/l kisika manj, če pa so bile v globini 20 m

količine enske kakor pred dvema ~~mesecema~~ mesecema, toda pri dnu je bilo kisika spet nekoliko več! V vzhodni kotanji ga je bilo okoli 0,5 mg/l in v zahodni celo 1,4 mg, medtem ko ga v začetku septembra ^{tam} sploh ni bilo.

Posebno značilne so bile razmere na dnu zahodne kotanje, kjer je bilo med 15 m in 21 m približno po 1 mg/l kisika, v globini 25 m pa je skoraj izginil (0,1 mg), medtem ko ga je ^{bilo} v globini 30 m spet nekoliko več (1,4 mg). Takšna razporeditev kisika ni normalna in si je tudi z delovanjem natege bržkone ne moremo zadovoljivo pojasniti.

- 5.3 Nasičenost vode s kisikom na dnu jezera je glede na nižje temperature vseeno manjša (4 - 11 %) kakor v višjih plasteh, a vseeno višja, kakor na začetku septembra. Vendar se je nasičenost s kisikom v jezeru nasploh zmanjšala, tudi v zgornji polovici jezera, najbolj pa seveda v spodnjem delu. Vplivi natege se tudi v tem času ne kažejo, če izvzamemo rahlo zvečane količine kisika na dnu jezera, ki pa so lahko tudi drugečnega nastanka.
- 5.4 Osvetljenost jezera je bila v začetku novembra manjša kakor dva meseca pred tem (risba 16), kar je razumljivo glede na letni čas (risba 20), a tudi enako-mernejša. V tem času so se svetlobne razmere sicer že opazno poslabšale in razlike med posameznimi deli jezera so v horizontali skoraj v celoti izginile, čeprav so bile v začetku septembra še razločne, npr. v vzhodni kotanji med vertikalama 4 in 6. V začetku novembra pa so bile izolinije skoraj v celoti ravne.

6. Skupni pregled

Razvoj vertikalne strukture Blejskega jezera v letu 1983 kaže, da se vplivi "natege" preko leta močno spreminjajo, odvisno od vsakokratne sestave in stabilnosti jezerskih plasti. Očitno je, da je vpliv natege na vertikalno strukturo jezera in na sestavo hipolimnijske najmanjši med poletno stratifikacijo jezera, največji pa kmalu po pomladni homotermiji, ko se jezero začne segrevati in se v njem šele začne oblikovati stratifikacija in stabilnost. Zato je bil vpliv globinske drenaže najizrazitejši v začetku maja, nato se je do začetka junija omilil, v septembru in novembru pa je povsem izginil.¹ Glede na to bo treba vertikalno strukturo jezera primerjati še z režimom umetnega dotoka Radovne v jezero in odtočnim režimom Jezernice oziroma "natege".

Na tej osnovi bo mogoče dati trdnejšo presojo o dejanskem vplivu Olszewskieve cevi na razvoj vertikalne strukture jezera v tem letu. Naslednje leto bo treba primerjati še klimatske razlike obeh let ter upoštevati tudi tovrstne vplive. Raziskava se bo drugo leto nadaljevala.

¹ Meritve iz decembra še niso obdelane.

7. Primerjava Bohinjskega in Blejskega jezera

7.1 Obe jezera sta sicer alpski in dolinski oziroma kotlinski, obe tudi enakega nastanka, saj zapolnjujeta tektonsko zasnovani kotlini, ki sta glacialno preoblikovani po skupnem pleistocenskem bohinjskem ledeniku. Obe jezera sta tudi morfološko podobni, namreč globoki, malo razčlenjeni in s strmimi pobočji ter brez širših abrazijske terese oziroma plitvin. Obe jezera sta tudi blizu skupaj, manj kot 30 km narazen in tudi v približno enaki nadmorski višini. Gladina Bohinjskega jezera je 510 m visoko in gladina Blejskega 475 m. Kljub temu sta obe jezera značilna predstavnika dveh različnih limnoloških tipov. Prvo je tipično oligotrofično in drugo prav tako tipično eutrofično jezero. Poleg tega je prvo skoraj v celoti ohranilo naravno značilnosti, medtem ko je drugo antropogeno močno spremenjeno oziroma degradirano. Primerjava obeh jezer je zato toliko bolj zanimiva in instruktivna.

7.2 Temperaturne razmere obeh jezer nam za 5.IK.1983 nazorno prikazujeta krivulji na risbi 1-A.

V Bohinjskem jezeru se v tem času ^{vedno} še ni izoblikovala izrazita temperaturna krivulja. Na epilimniju je odpadlo komaj 2 m ali 4,4 % celotne jezerske globine, na metalimniju skoraj tretjina (14 m ali 31,1 %) in na hipolimniju domala dve tretjini (29 m ali 64,5 %).

Značilen je dvojni temperaturni skok. Prvi v globini 2 do 3 m s temperaturnim razponom $1,3^{\circ}$ in drugi v globini 8 m do 9 m s temperaturno razliko $1,7^{\circ}\text{C}$.



Do globine 12 m je Bohinjsko jezero v tem času hladnejše od Blejskega, v globini 8 m celo za več kot 6° . Nasprotno pa je bilo med 12 m in 16 m za približno 1° toplejše (!). Navzdol sta bili obe jezera sicer približno enako temperirani, toda pri 23 in 24 m je bilo Bohinjsko jezero spet za stopinjo toplejše.

Površinske temperature Bohinjskega jezera so bile v tem času različne. Sredi jezera je bila temperatura $18,1^{\circ}$, ob bregu pri Sv. Duhu, kjer je limnološka postaja, pa že $20,0^{\circ}$. Obrežne temperature zato niso reprezentativne, kar smo ugotovljali tudi pri drugih meritvah. Na limnološki postaji bi morali temperature vode meriti vsaj nekaj deset metrov od brega.

Predno se je Bohinjsko jezero začelo spomladi segreti, se je ob homotermiji v celoti ohladilo nazaj na 6° , kakor kažejo globinske temperature (45 m - $6,1^{\circ}$).

Na Blejskem jezeru se je v tem času ^{docela} že izoblikovala tipična temperaturna krivulja, značilna za avtrofične jezera, s tremi izrazito različnimi deli v vertikali. Zgorajih 8 m ali 32 % celotne jezerske globine v vzhodni kotanji (24 m) je pripadalo že močno segreti epilimnijski vodi s temperaturo okoli 21° . Naslednjih 5 m ali 20 % je zavzemal mestlimnij ter skoraj vso spodnjo polovico jezera hipolimnij (12 m ali 48 %).

Značilno razčlenjen je bil tudi epilimnij. Tanki plasti površinske vode (0-0,5 m), ki je bila najbolj segreti (skoraj na 22°), je sledil kratek (0,5-1,0 m), a izrazit temperaturni skok. Navzdol do 8 m je bilo jezero že za 1° manj segreti, vendar skoraj povsem enako temperirano, z razlikami le nekaj desetink stonije pod 21° .

7.3 Kisikove razmere. Na koncu poletja je bila pri obeh jezerih v prvih devetih metrih približno enaka količina v vodi raztopljenega kisika (risba 2-A). Medtem ko je Bohinjsko jezero to količino ohranilo do dna, saj je bilo na dnu ~~jezeraxx~~ prav toliko kisike kakor na gladini (9,8 mg/l), so se v Blejskem jezeru količine kisika že v globini med 9 in 12 m naglo zmanjšale, pri dnu pa ga sploh ni bilo več.

Kisikove krivulje je zato v Bohinjskem jezeru veliko bolj izravnana, tipično oligotrofična, saj so količine kisika z globino kolebale za največ 2,5 mg/l ali 20 %, z viškom v globini 10 m (12,6 mg). V Blejskem jezeru pa je bila krivulja veliko bolj izrezita, saj ponesarja tri različne dele jezera. Zgoraj je bogate s kisikom, srednje s preobilico kisika in spodnje z nezadostnimi količinami. Obe krivulji sta zelo značilni, prva za oligotrofična jezera in druga za eutrofična. Tudi primerjava kisika in temperature je značilna. V Blejskem jezeru je največ kisika na prehodu iz epilimnija v metalimnij, do tam kjer po Secchiju sega tudi osvetljenost vode. V Bohinjskem jezeru je največ kisika nekoliko globlje, a prav tako v zgornjem delu metalimnija ter v globini, do koder sega osvetljenost jezera.

7.4 Celokupna trdota Bohinjsko jezero je manj trdo od Blejskega (risba 4-A). Medtem ko je voda v prvem jezeru mehka (okoli 6°NT) kljub karbonatnemu pojazerju, kajti odločilne so nizke temperature in veliki odtočni koeficienti, je voda v drugem srednje trda, z globino pa postaja vse trša, kar pripomore k večji gostoti vode in meromiktičnim potezom ~~jezera~~ Blejskega jezera.

Na gladini je razlika v trdoti obeh jezer okoli 4°NT , v globini 5 m se poveča na 5° , v globini 17 m na 6° , pri 20 m na 7° in v globini 28 - 30 m znaša razlika že 8°NT . Bohinjsko jezero ima namreč v tej globini 6°NT , Blejsko pa 14°NT .

Tudi obe trdotni krivulji sta značilni, prva za oligotrofična jezera in druga za evtrofična, pravzaprav že za degradirana. Značilni sta ne sicer po absolutni vrednosti, temveč po relativni, torej po izoblikovanosti krivulje.

Zaenkrat še ni jasno, zakaj se v Bohinjskem jezeru v globini okoli 20 m trdota zmanjša.

7.5 Na prvi pogled med jezercema ni razlike glede pH (risba 5-A).

Če upoštevamo logaritmičnost skale pa je očitno, da se v Blejskem jezeru pH z globino veliko bolj spreminja kakor v Bohinjskem. Obe krivulji sta torej značilni, vsaka za svoj tip jezera. Obe jezera sta sicer alkalni, vendar je voda v drugem bolj alkalna kakor v prvem (Bohinjskem). Značilen pa je v Blejskem jezera povprečni pH v globini 20 m ter nadalje do dna.

7.6 Osvetljenost vode. Osvetljenost obeh jezer je prikazana na risbi 3-A v luksih v začetku novembra, ki kaže, da sta obe ; ... krivulji v bistvu enaki. Blejsko jezero je v vseh globinah manj osvetljeno od Bohinjskega. Razlika je v glavnem enaka, razen v globini 5 m, kjer se rahlo poveča. Secchijeva plošča je v obeh jezercih izgubila v globini z osvetljenostjo 2000 - 3000 lx.

7.7 Bohinjsko jezero pozno jeseni (1. novembra 1983).

Jezero postaja v tem času temperaturno in tudi drugače homogeno, saj se razlike med površinskimi in globinskimi sloji vse bolj izenačujejo (risba 10-A). Voda se intenzivno ohlaja, temperaturna razlika med gladino in dnom (0 - 45 m) je le $2,5^{\circ}$ (od $9,1^{\circ}$ na gladini do $6,6^{\circ}$ na dnu). Savica, ki doteka v jezero, je bila s $6,6^{\circ}$ hladnejša celo od globinske vode, ki jo zato ohlaja, ko se spušča na dno jezera.

Razlike v količini kisika med gladino (11 mg/l) in dnom (7,5 mg/l) znašajo 3,5 mg. Zgoraj plasti so s kisikom nasičene 95 %, srednje okoli 85 % in spodaj 60 %. Savice ima za $1,7 \text{ mg}/10_2$ več kot jezero na gladini. Glede na to, da je hladnejša in se spušča na dno, globinske plasti bogati s kisikom.

Trdota vode z globino polagoma narašča ($6,6 - 7,2^{\circ}\text{HT}$), medtem ko se pH rahlo znižuje ($8,0 - 7,7$). Savice je nekoliko mehkejša od jezera ($6,4^{\circ}\text{HT}$) in povečuje trdoto globinskih slojev. Ima tudi večjo vrednost pH (8,1).

Prozornost jezera se je v tem času zmanjšala (Secchi - 6,7 m), kajti gladina jezera je bila precej nasmetena z organskim drobirjem iz okolice (listje, iglice itd.) in tudi barva vode je bila temnejša. Za Bohinjsko jezero je take situacija za jesenski letni čas značilna. Takrat prihaja vanj največ organskih snovi, s katerimi je jezero sicer revno, kar se kaže tudi v pretežno anorganski sestavi jezerskih sedimentov.

Zaradi suše je gladina jezera za ta čas nizka (Sv. Duh - 22 cm). Savice je imela komaj nekaj sto litrov pretoka,

vsi pritoki na južni strani jezera (na severni jih skoraj ni) so bili suhi z izjemo štirih, ki pa so imeli skupno komaj 6 l/s pretoka, kar je za te letni čas izjemno malo.

7.8 Hkratna primerjava različnih elementov v obeh jezerih.

Izmed drugih grafičnih prikazov naj opozorimo še na risbo 8-A, kjer je za Blejsko jezero prikazana za začetek poletja (8.VI.) vertikalna struktura z različnimi krivuljami hkrati. Vse kažejo značilno vertikalno razčlenjenost jezera. Pri Bohinjskem jezeru (risba 9-A) pa so krivulje veliko enostavnejše, čeprav gre za razmere na koncu poletja (5.XI.), ko je diferenciacija v jezerih sicer največja. Krivulje v Blejskem jezeru ne kažejo le evtrofičnosti vode, temveč tudi nenormalen potek, značilen za obolela jezera, kar je v primerjavi z enostavnimi krivuljami Bohinjskega jezera toliko nazornejše.



RISBE

Blejsko jezero - podolžni prerezi

- (6) Jezerske izoterme 3.V.1983
- (7) Vertikalna razporeditev v vodi raztopljenega kisika 3.V.
- (8) Nasičenost jezerske vode s kisikom 3.V.
- (
- (9) Jezerske izoterme 7.- 9.VI.1983
- (10) Vertikalna razporeditev v vodi raztopljenega kisika 7.- 9.VI.
- (11) Nasičenost jezerske vode s kisikom 7. - 9.VI.
- (12) Osvetljenost vode 9.VI.

- (13) Jezerske izoterme 5.IX.1983
- (14) Vertikalna razporeditev v vodi raztopljenega kisika 5.IX.
- (15) Nasičenost jezerske vode s kisikom 5.IX.
- (16) Osvetljenost vode 5.IX.

- (17) Jezerske izoterme 1.XI.1983
- (18) Vertikalna razporeditev v vodi raztopljenega kisika 1.XI.
- (19) Nasičenost jezerske vode s kisikom 1.XI.
- (20) Osvetljenost vode 1.XI.

Vertikalne krivulje Bohinjskega in Blejskega jezera

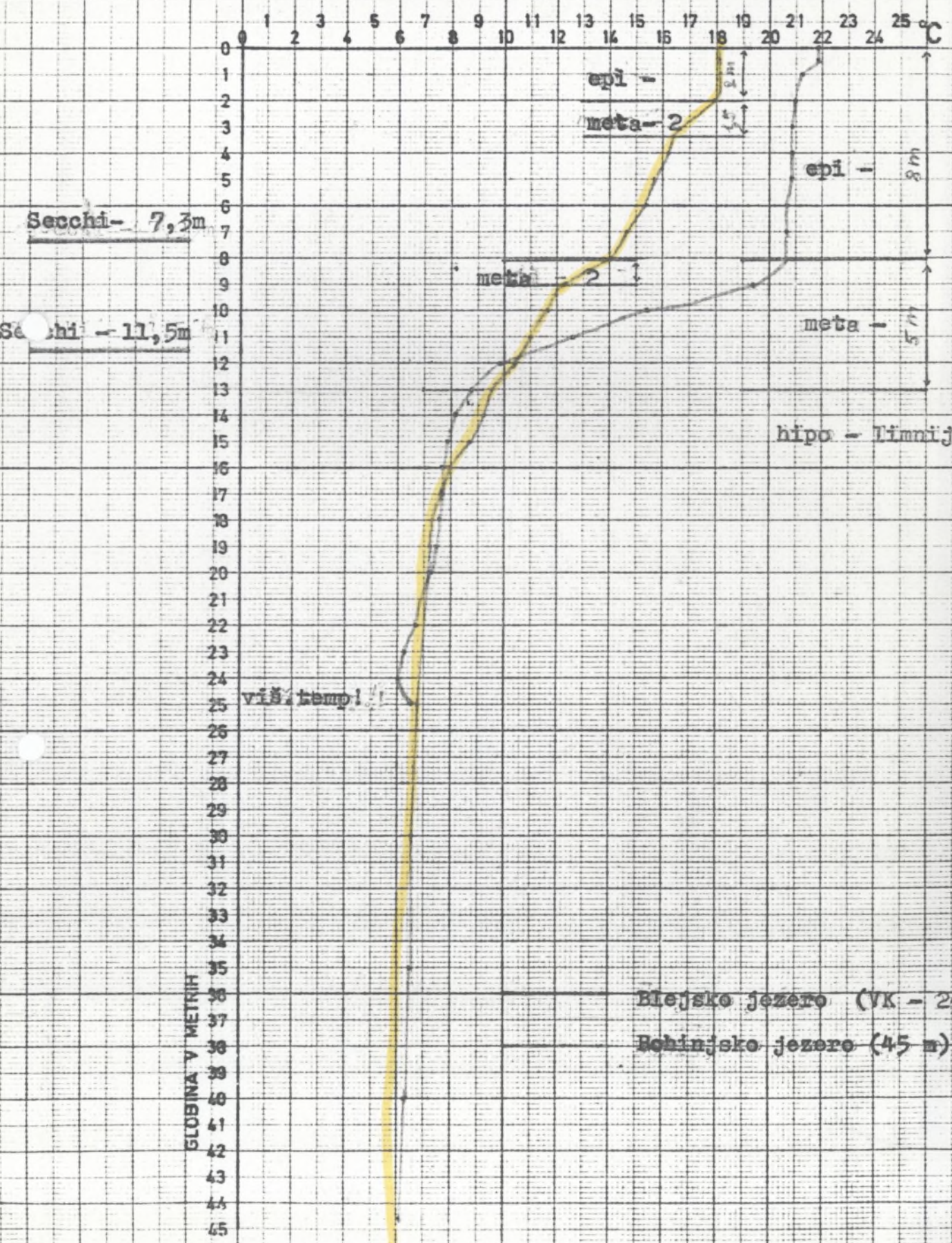
- (1-A) Bohinjsko in Blejsko jezero 5.IX.1983 (razčlenitev)
- (2-A) Bohinjsko in Blejsko jezero 5.IX. (kisik)
- (3-A) Bohinjsko in Blejsko jezero 1.XI. (osvetljenost)
- (4-A) Bohinjsko in Blejsko jezero 5.IX. (trdota)
- (5-A) Bohinjsko in Blejsko jezero 9.XI. (pH)
- (6-A) Bohinjsko jezero 4.IX. (temperature)
- (7-A) Blejsko jezero 5.IX. (kisik)
- (8-A) Blejsko jezero 8.VI. (trdota, pH, O₂, KPK, BPK₅, CO₂, Secchi)
- (9-A) Bohinjsko jezero 5.IX. (°C, O₂, °NT, pH, Secchi)
- (10-A) Bohinjsko jezero 1.XII. (O₂, °NT, pH)
- (11-A) Blejsko jezero 5.IX. (°C, O₂, °NT, pH)
- (12-A) Blejsko jezero 1.XI. (°C, O₂, °NT, pH, Secchi)

BOHINJSKO - BLEJSKO JEZERO

RAZČLENITEV JEZERA GLOBINSKE TEMPERATURE

DATUM: 5. IX. 1983
KRAJ: največja globina
ORDINATE:

PROZORNOST
ZAPOREDNA ŠTEV



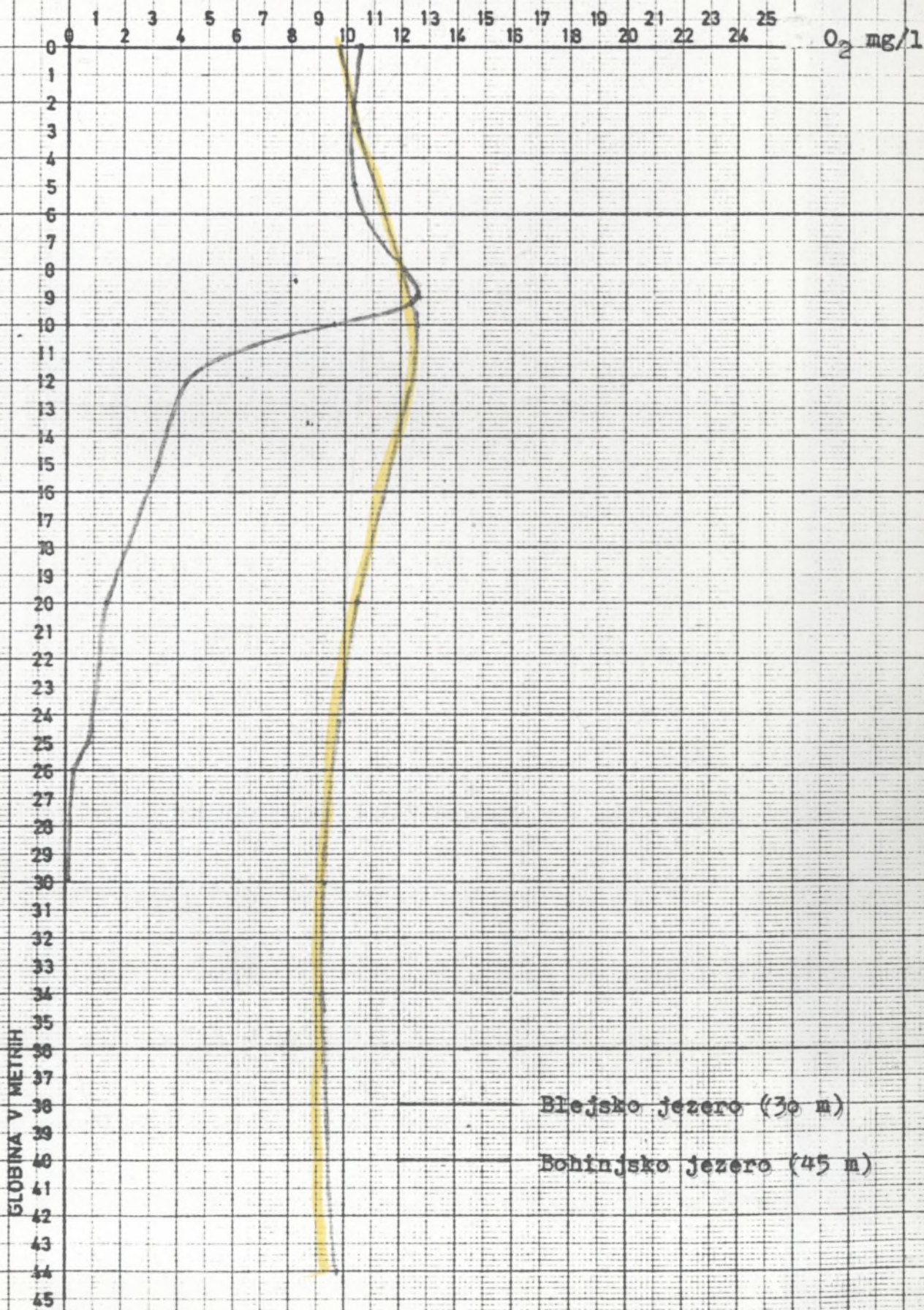
Blejsko jezero (VK - 24 m)

Bohinjsko jezero (45 m)

GLOBINA V METRIH

BOHINJSKO - BLEJSKO JEZERO

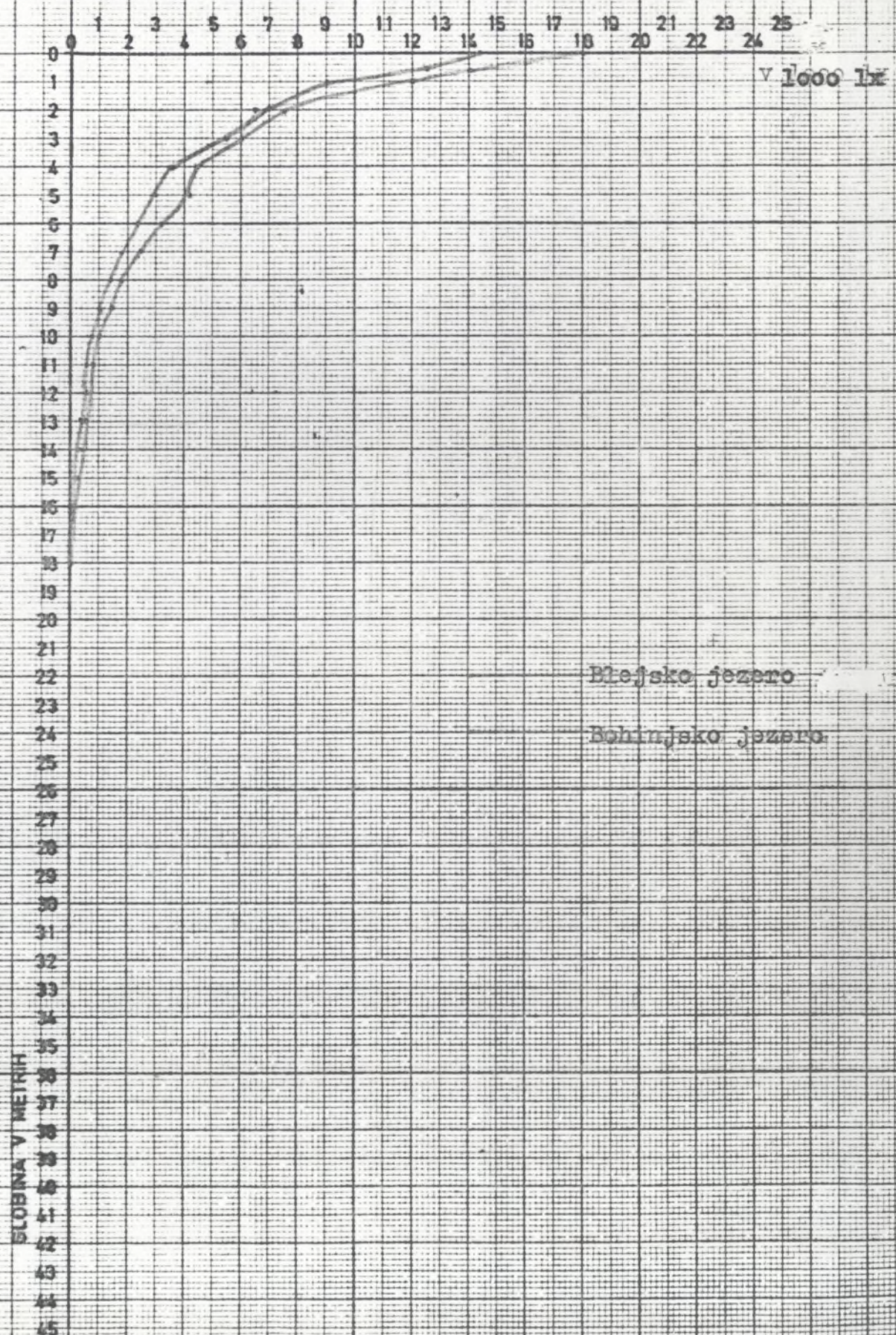
DATUM: 5. IX. 1983 KRAJ: Največje globine ORDINATE: ZAPOREDNA ŠTEV:



OSVETLJENOST V LUKSIH

BOHINJSKO - BLEJSKO JEZERO

DATUM: I. XI. 1983
 KRAJ: največja globina
 ORDINATE:
 ZAPOREDNA ŠTEV:



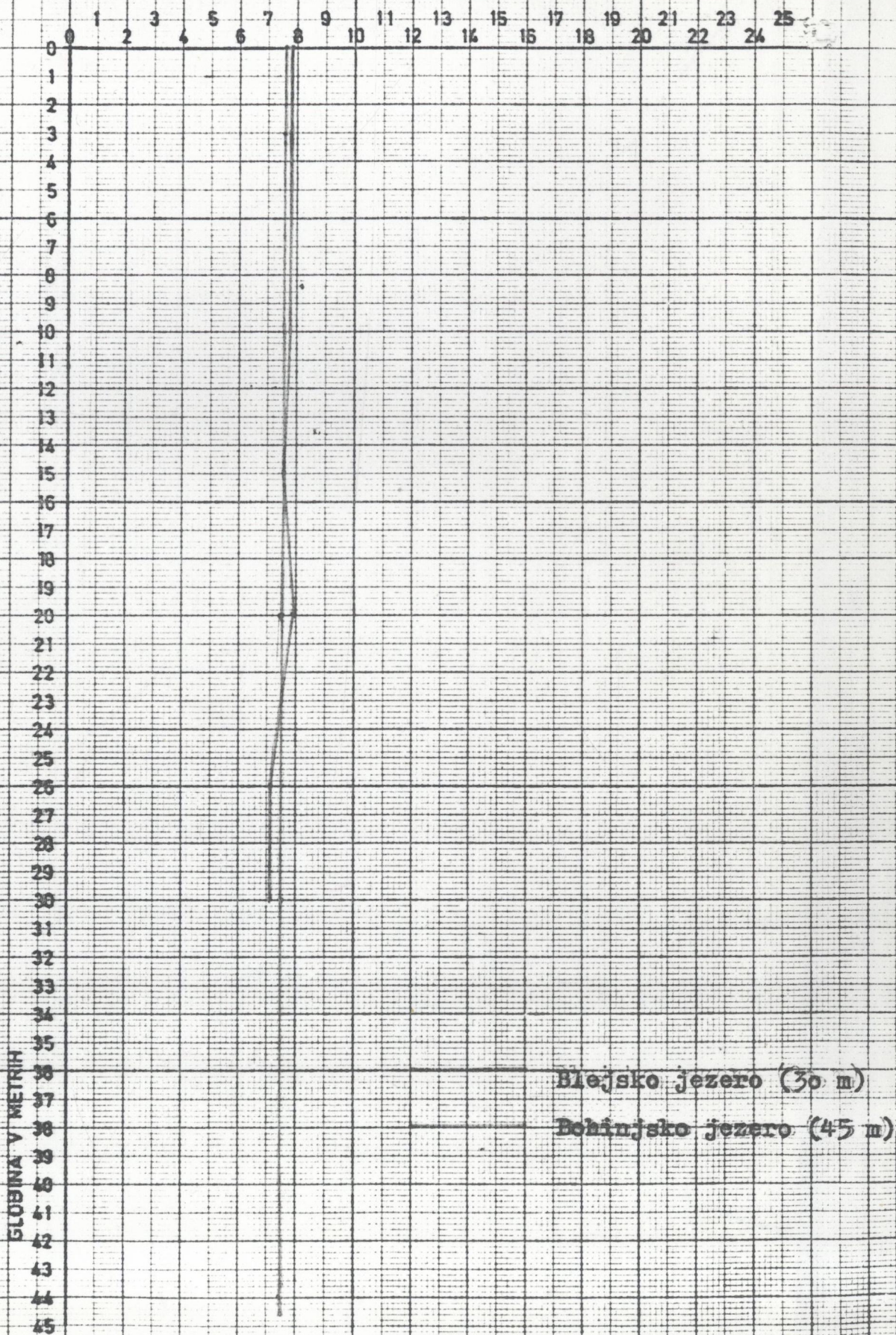
BOHINJSKO - BLEJSKO JEZERO

pH

DATUM:
9.XI.1983KRAJ:
največja globina

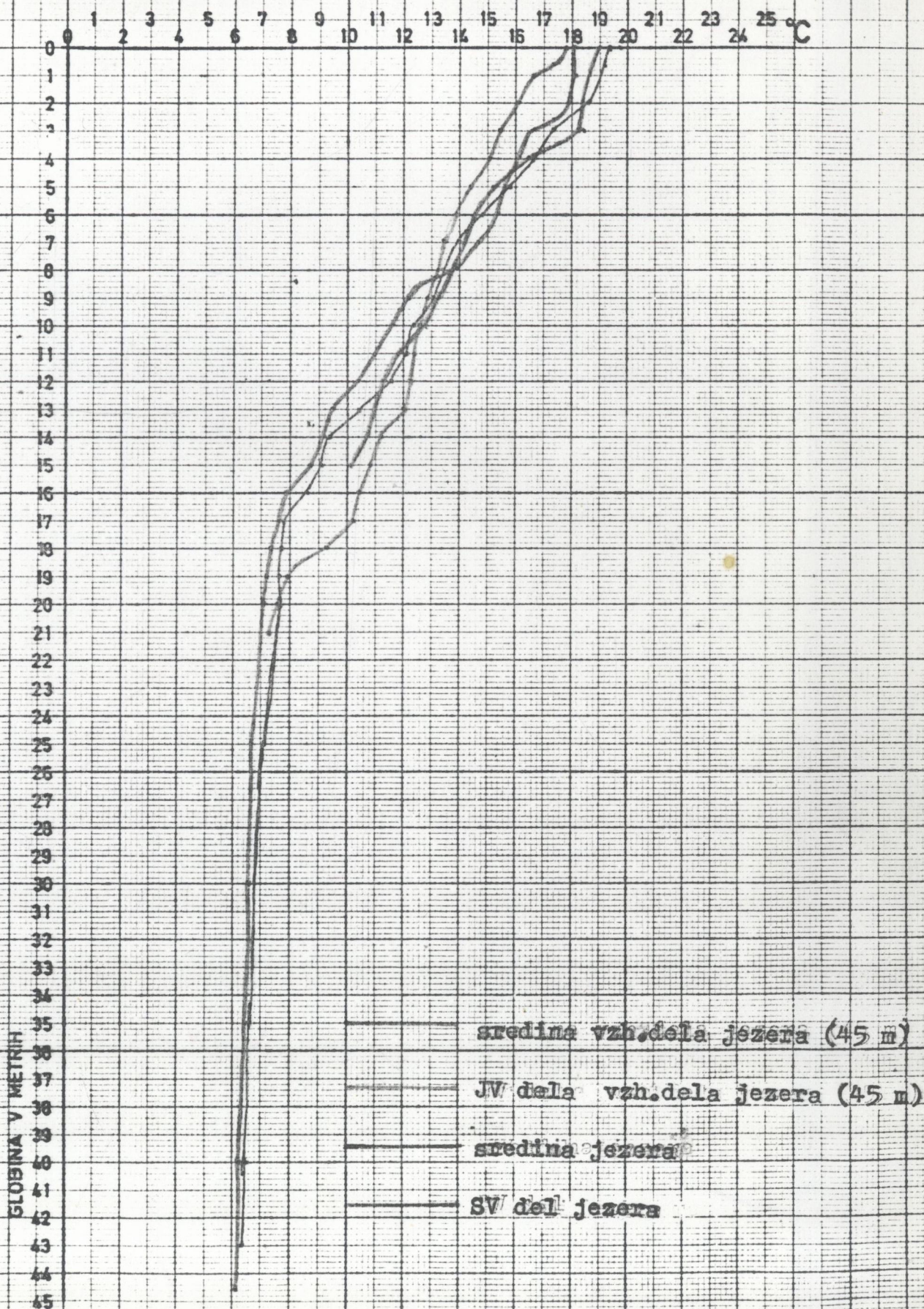
ORDINATE:

ZAPOREDNA ŠTEV



BOHINJSKO - JEZERO GLOBINSKE TEMPERATURE

DATUM: 4. IX. 1983
KRAJ:
ORDINATE:
ZAPOREDNA ŠTEV:

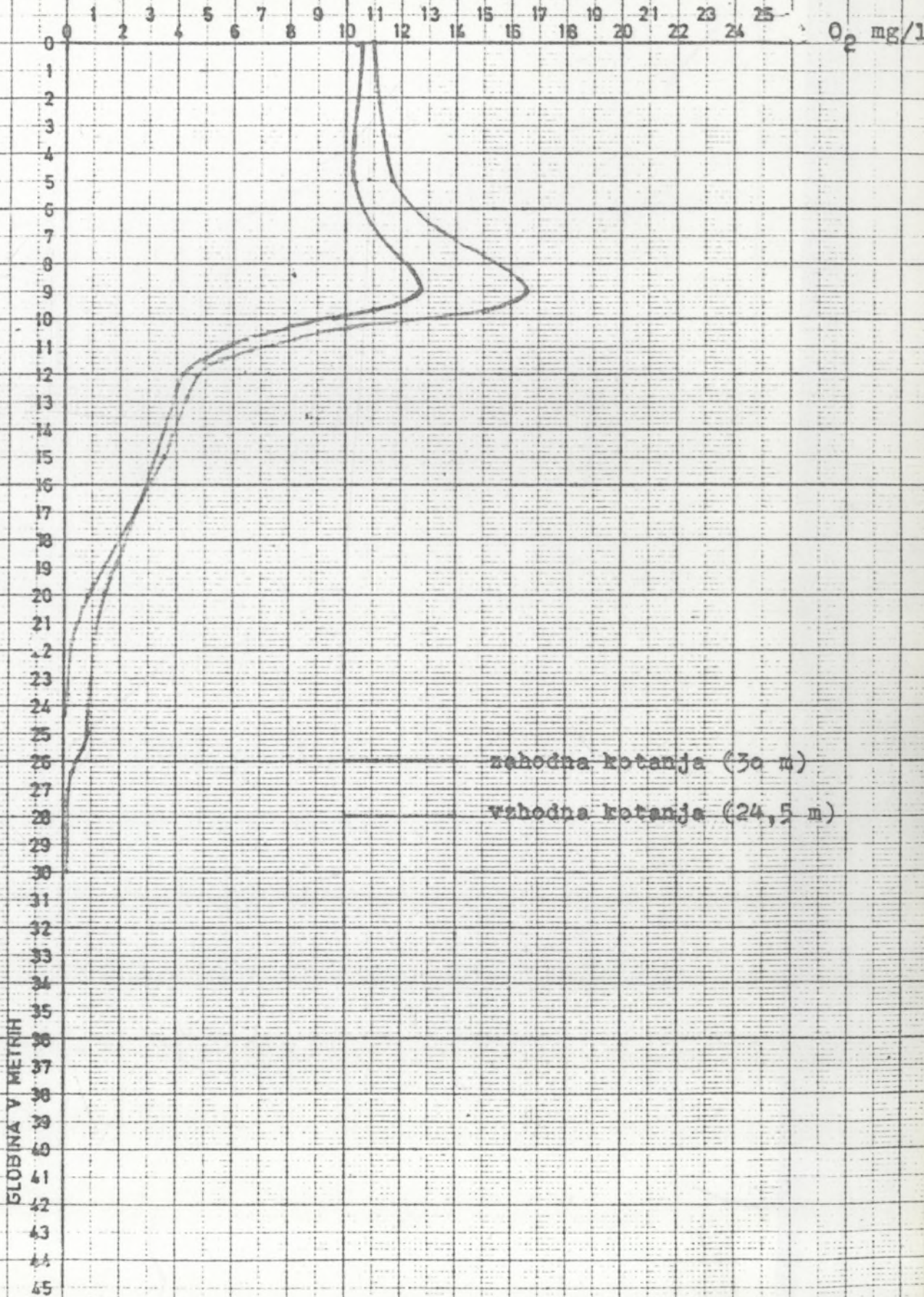


- BLEJSKO JEZERO

DATUM: KRAJ: ORDINATE: ZAPOSREDNA ŠTEV:

5.9.1983

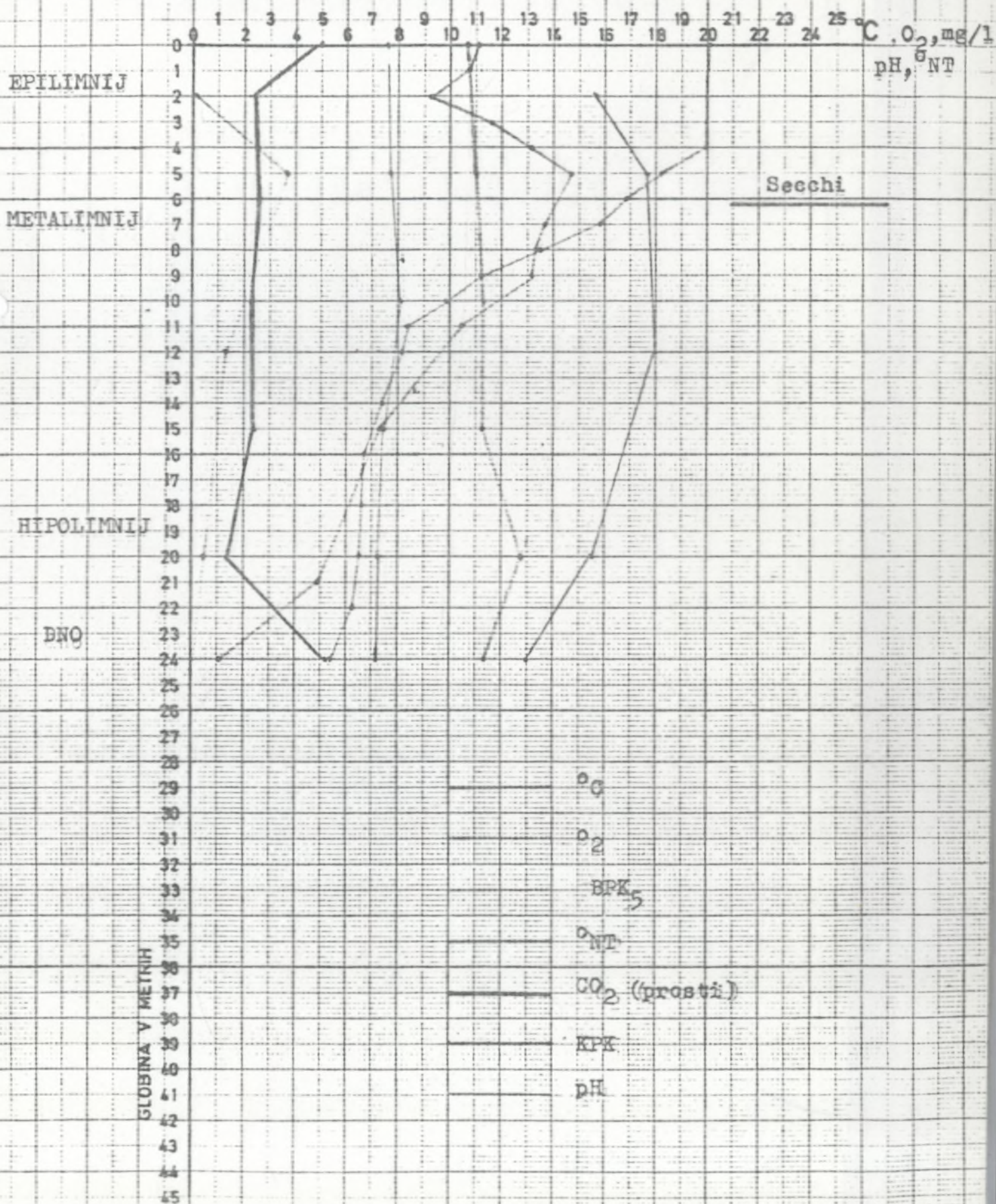
največja globina



- BLEJSKO JEZERO

CELOKUPNA TRDOTA, pH, O₂
 GLOBINSKE TEMPERATURE
 KPK, BPK₅, prosti CO₂, Secchi
 ZAPOREDNA ŠTEV

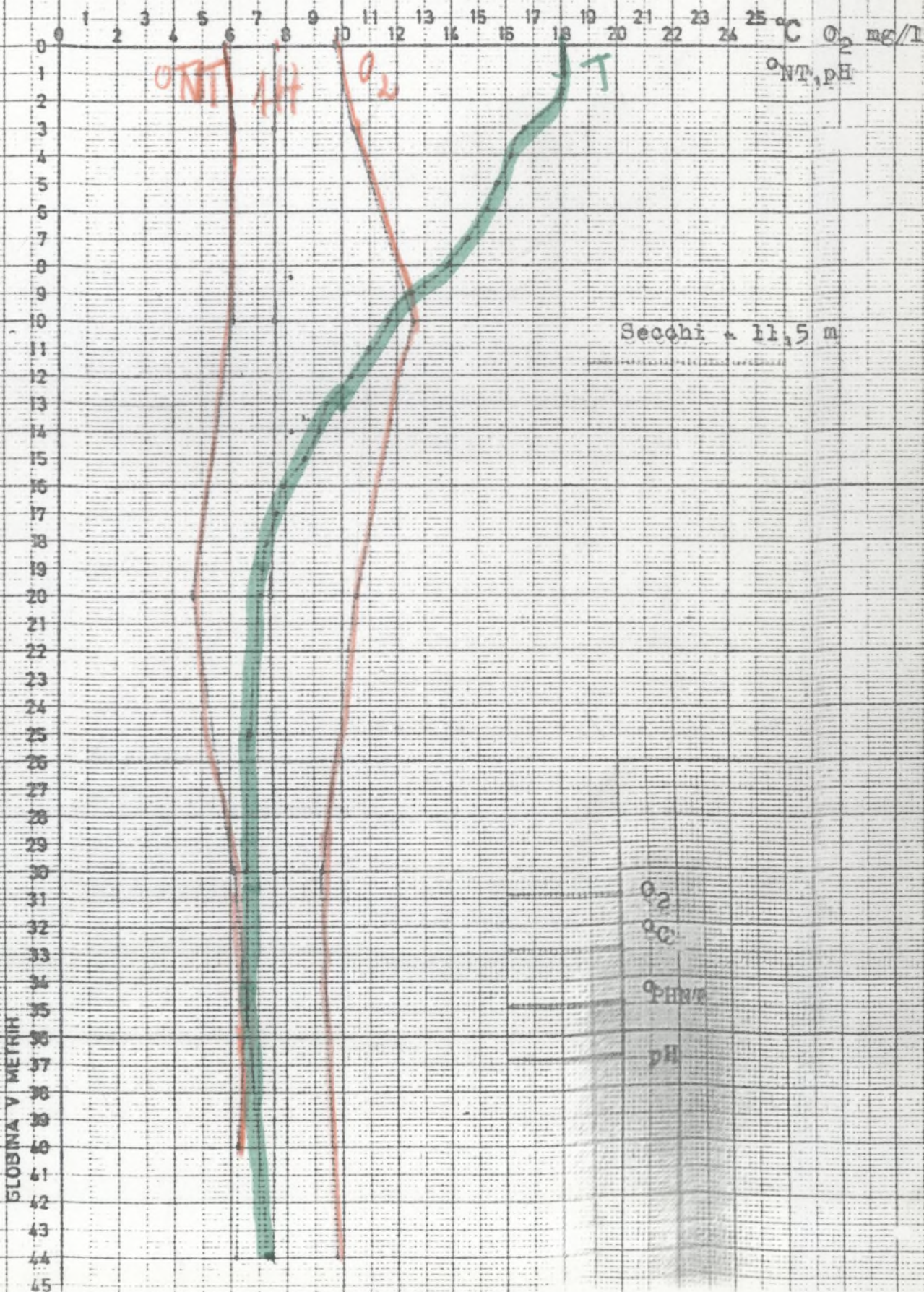
DATUM: 8.VI.1983
 KRAJ: VK (vertikala 4)
 ORDINATE:



BOHINJSKO -

GLOBINSKE TEMPERATURE

DATUM: 5. IX. 1983
 KRAJ: največja globina (44,5 m)
 ORDINATE: 44,5 m
 O₂, °NT, pH ZAPOREDNA ŠTEV.

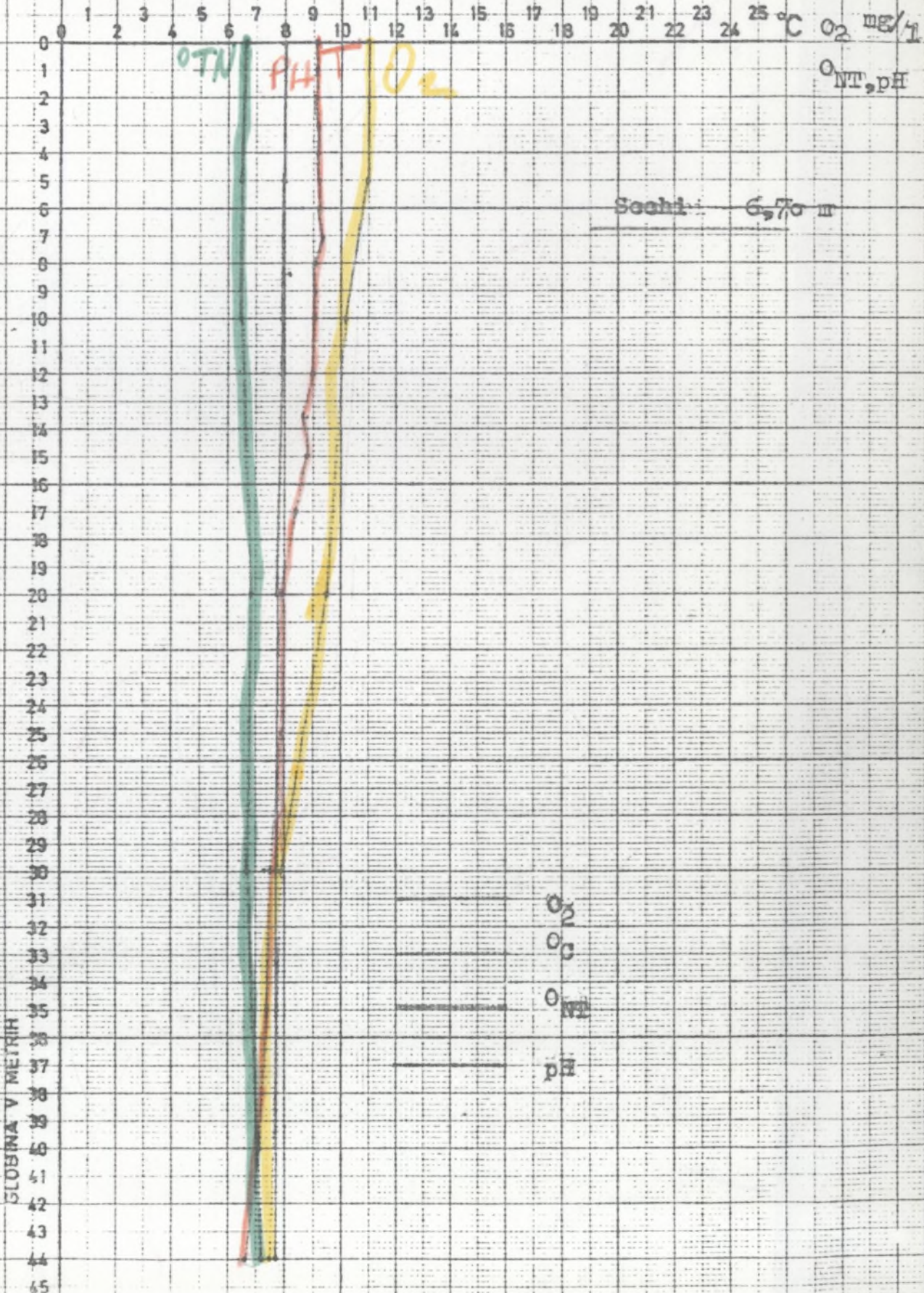


BOHINJSKO - JEZERO

GLOBINSKE TEMPERATURE

DATUM: KRAJ: ORDINATE: O₂, O_{NT}, pH, ZAPOREDNA ŠTEV

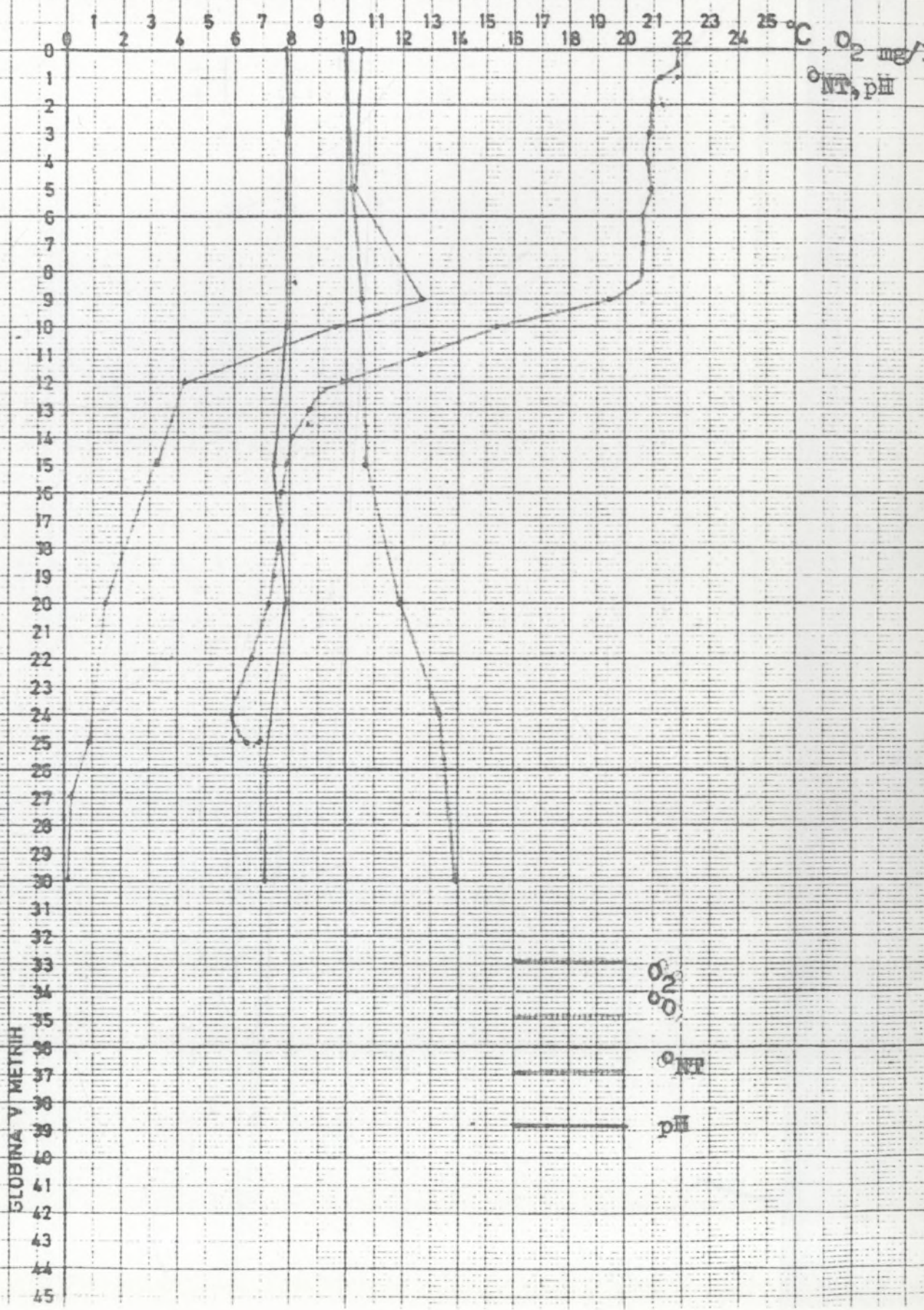
12.II.1983 največja globina (44,5 m)



- BLEJSKO JEZERO GLOBINSKE TEMPERATURE

DATUM: KRAJ: ORDINATE: O₂, NT, pH: ZAPORÉDNA ŠTEV:

5. IX. 1983 ... KK - največja globina (30 m) ...



- BLEJSKO JEZERO

GLOBINSKE TEMPERATURE

DATUM: 1. XI. 1983
 KRAJ: ZK - največja globina (30 m)
 ORDINATE: 02
 ZAPOREDNA ŠTEV: 02^o NT, pH

