

97 12

ЗБІРНИК

МАТЕМАТИЧНО-ПРИРОДОПИСНО-ЛІКАРСЬКОЇ СЕКЦІЇ

Наукового Товариства імени Шевченка.

ТОМ X.

ПІД РЕДАКЦІЄЮ

ІВАНА ВЕРХРАТСЬКОГО і Дра ВОЛОДИМИРА ЛЕВИЦЬКОГО.

SAMMELSCHRIFT

DER MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICH-ÄRZTLICHEN SECTION

DER ŠEVČENKO-GESELLSCHAFT DER WISSENSCHAFTEN in LEMBERG.

BAND X.


REDIGIRT VON

JOHANN WERCHRATSKYJ u. Dr. WLADIMIR LEWYCKYJ.

У ЛЬВОВІ, 1905.

Накладом Наукового Товариства імени Шевченка.

З печатні Наукового Товариства імени Шевченка
під зарядом К. Беднарського.



Див.: І. Пулюй «Кругова діаграма генераторів для
перемінних прудів» С. 1-6 та «Електрична централка
Гогенфурт фірми Г. Спіро і синове в Крумляві» С. 1-35.

Книгарня Наукового Товариства імени Шевченка

має на складі між иньшими отєї книжки і брошури :

	КОРОН
Бобяк Григорій. Про наші губи	0-10
— Причинки до ліхенології східної Галичини	0-10
Верхратский Іван. Зоологія (на висші класи)	1-60
— Ботаніка (на висші класи)	1-40
— Мінералогія	1-40
— Соматологія	1-80
— Начерк соматології	3—
— Нічна лівка мотилів	0-10
Верхратский-Ростафінський. Ботаніка дав висших клас	2-40
Глібовицький Клим. Рівняне питога степеня	0-40
— Права руху маятника	0-30
Др. Горбачевский Іван. Причинок до пізнаня виживи селяньскої людности галицького Поділя	0-30
— Загальний метод добуваня нуклеїнного квасу з органів	0-06
Др. Дакура Осни. Зі шпитальної казуїстики за рік 1899	0-20
— Інтересний случай новотвору середгрудного	0-20
Збірник секції математично-природописно-лікарської Наукового Товариства імени Шевченка. Том I	3—
— Том II	3—
— Том III, випуск I. Часть лікарська	2—
— Том III, випуск II. Часть математично-природописна	2—
— Том IV, випуск I. Часть лікарська	2—
— Том IV, випуск II. Часть математична	1—
— Том V, випуск I. Часть лікарська	1—
— Том V, випуск II. Часть лікарська	1—
— Том VI, випуск I. Часть математично-природописна	2—
— Том VI, випуск II. Часть лікарська	2—
— Том VII, випуск I. Часть математично-природописна	2—
— Том VII, випуск II. Часть математично-природописна	3—
— Том VIII, випуск I. Часть лікарська	3—
— Том VIII, випуск II. Часть математично-природописна	3—
Левицький Володимир. Група модулова	0-10
— Еліптичні модулові функції	0-30
— Матеріяли до фізичної термінології ч. I	0-20
— " " " " " ч. II, і III	0-20
— " " " " " ч. IV	0-15
— Про переступ чисел e і π	0-70
— Електромагнетна теорія с вітла	0-70
— Класифікація науки математичних	0-15
— Короткий начерк теорії функцій автоморфних	0-30
— Теорія перетяги Сатурна	0-40
— Додаток до теорії дробів тиглих та групи модулової	0-20
— Найновішій праці з теорії функцій апалітичних	0-20
— Математика теоретична а практична	0-10
— Д. Гільберта основи геометрії	0-10
— З теорії рядів степенних	0-10
— Геометрія метова в оптиці геометричній	0-20
— Матеріяли до математичної термінології	0-35
Матвієв Софрон. Дещо про лучі Бекереля	0-10
Огоновский Петро. Учебник арифметики для низших клас середних ч. I	1-80
— " " " " " " " " " " " ч. II	1-60
— Учебник фізики для низших шкіл середних	2-40

и. 4585/10

~~1975~~

ЗБІРНИК

МАТЕМАТИЧНО-ПРИРОДОПИСНО-ЛІКАРСЬКОЇ СЕКЦІЇ

Наукового Товариства імени Шевченка.

ТОМ X.

ПІД РЕДАКЦІЄЮ

ІВАНА ВЕРХРАТСЬКОГО і Дра ВОЛОДИМИРА ЛЕВИЦЬКОГО.

SAMMELSCHRIFT



DER MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICH-ÄRZTLICHEN SECTION

DER ŠEVČENKO-GESELLSCHAFT DER WISSENSCHAFTEN in LEMBERG.

BAND X.

REDIGIRT VON

JOHANN WERCHRATSKYJ u. Dr. WLADIMIR LEWYCKYJ.

107

У ЛЬВОВІ, 1905.

Накладом Наукового Товариства імени Шевченка.

З печатні Наукового Товариства імени Шевченка
під зарядом К. Беднарського.

И 47.473/10

4 ф.

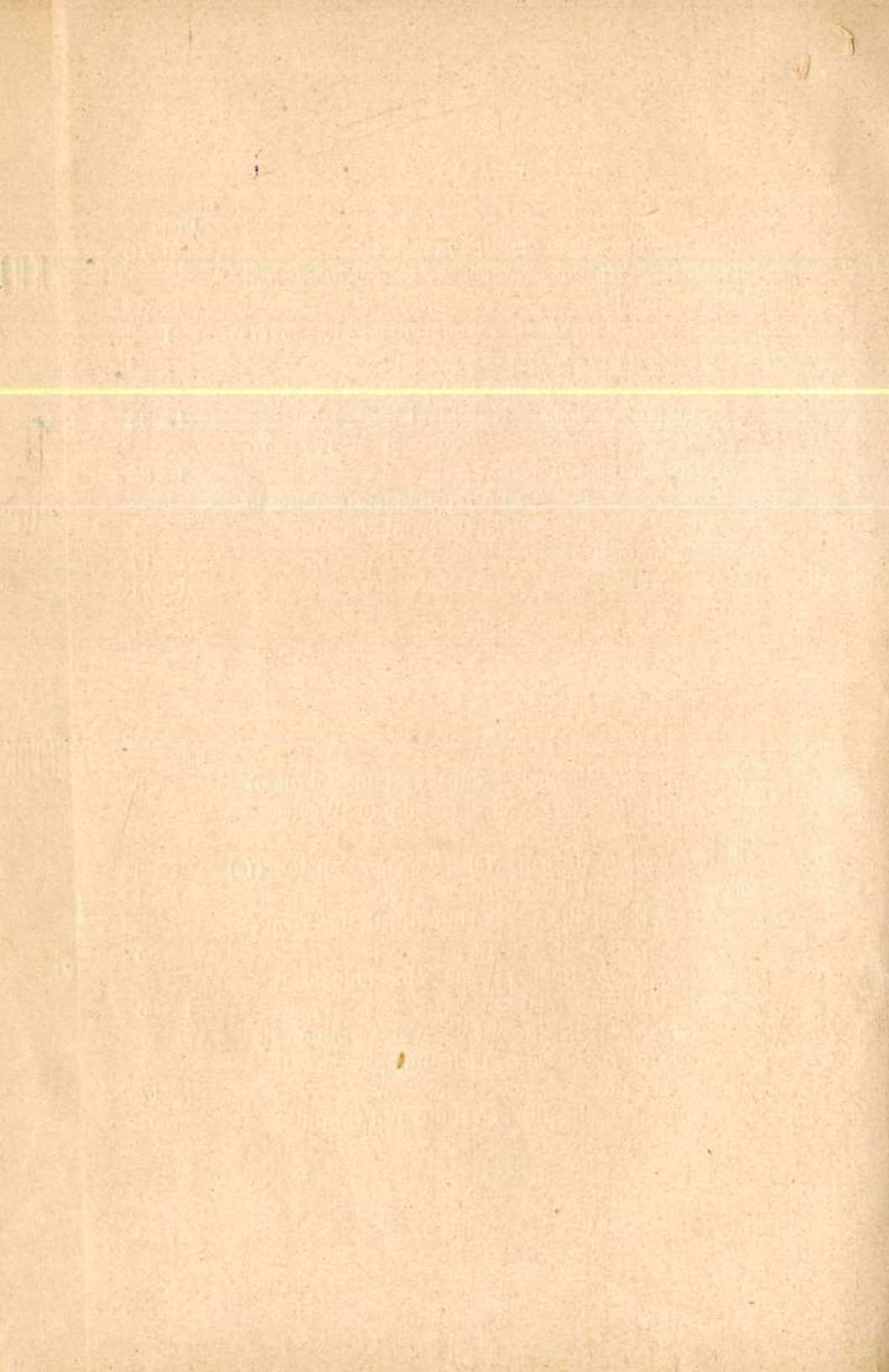
Львівська бібліотека
АН УРСР
№ И 47388

З М І С Т.

	Стор.
1. <i>Іван Верхратский</i> . Михайло Полянський	1—6
2. <i>Др. Іван Пулюй</i> . Кругова діаграма генераторів для перемінних прудів	1—24
3. <i>Др. Володимир Левицький</i> . Про зерві місця функції $\zeta(s)$	1—3
4. <i>Зенон Євген Горницький</i> . Проект еліпсографу	1—4
5. <i>Др. Іван Пулюй</i> . Електрична централка Гогенфурт фірми Г. Спіро і сннове в Крумляві	1—35
6. <i>Др. Стефан Рудницький</i> . Знадоби до морфології карпатского сточища Дністра	1—85
7. <i>Др. Іван Горбачевський</i> . Уваги о терміноволотії хемічній	1—7
8. <i>Др. Стефан Рудницький</i> . Літературні новини до географії України-Руси	1—17
9. Бібліографія і хроніка математично-фізична	1—61

INHALT.

	Seite
1. <i>Johann Werchratskyj</i> . Michael Polański (ein Nekrolog)	1—6
2. <i>Dr. Johann Puluj</i> . Über das Kreisdiagramm für Wechsel- stromgeneratoren	1—24
3. <i>Dr. Wladimir Lewyckyj</i> . Über die Nullstellen der Function $\zeta(s)$	1—3
4. <i>Zenon Hornyckyj</i> . Modell eines Ellipsenzirkels	1—4
5. <i>Dr. Johann Puluj</i> . Elektrizitätswerk Hohenfurth der Firma Ignaz Spiro u. Söhne in Krummau	1—35
6. <i>Dr. Stefan Rudnyckyj</i> . Beiträge zur Morphologie des karpatischen Dniestergebietes	1—85
7. <i>Dr. Johann Horbaczewskyj</i> . Zur chemischen Terminologie	1—7
8. <i>Dr. Stefan Rudnyckyj</i> . Neueste Erscheinungen zur Ge- ographie der Ukraine	1—17
9. Mathematisch-physikalische Bibliographie und Chronik	1—61





Михайло Полянський.

(Згадка посмертна).

В полудне дня 20. вересня 1904. р. розпрощався з світом по довшій болізни Михайло Полянський, пенсіонований професор гімназії в 76. року життя. З його смертю понесла Русь галицька важкий урон, уступив бо з видної діяльності муж світлий і правий, що належав до перших і найдавніших трудівників на ниві народній, трудівників, котрі невтомно, муравельною працею промощували дорогу до науки рідному слову.

Михайло Полянський родився 17. листопада 1827. р. в Фульштині, містечку давнішого самбірського округу, де його отець був священиком. По скінченню шкіл гімназійних в Самборі 1843. р. — тут на його образование найбільше впливав професор гуманіорів Едвард Лінцбауер (пізніше інспектор гімназій в Галичині) — і по скінченню ліцея в Перемишлі 1845. р., записався він на віділ правничий в університеті львівському. Скінчивши три роки прав прийняв він 2. жовтня 1849. р. — після тогдішніх потреб і наслідком введених перемін в організації австрійських гімназій — суплентуру в самбірській гімназії, по двох роках перенесений до висшої гімназії в Станиславові, пробував там 5 літ до кінця 1856. р. З препоручення гімназійного інспектора д-ра Евсевія Черкавського одержав від правительства призивл посіщати колеції філософичного відділа в віденському університеті в цілі доповнення свого приготування до кандидатського іспита для гімназій. По трох літах здав іспит перед віденською ц. к. науковою екзамінаційною комісією на учи-

теля природної історії для цілої гімназії і математики і фізики для низшої гімназії з німецьким язиком викладним, а крім того одержав також кваліфікацію на вчителя руского і польского язика для цілої гімназії. Потім іменувано его міністерство просвіти декретом з д. 1. марта 1860. р. дійствительним учителем гімназийним в висшій гімназії в Перемишлі. В маю 1863. р. приділений до львівської академічної гімназії одержав тут в вересню того же року сталу посаду професора і оставав при тій же гімназії до совершеного окінчення служби. В 16. році дійствительної служби одержав в р. 1876. осьму рангу. Служив до кінця січня 1891. р. а на власне прошенє одержав увільненє від служби. З нагоди переходу в стан спочинку Его Величество Цісар Франц Йосиф наділив его золотим хрестом заслуги з короною.

Михайло Поляньскій був рівно розлюбований в науках природописних, як і в літературі надобній. Кождий появ рускої книжки радовав его серце; він пильно розчитовав ся в всяких творах рускої Музи говорячи часто: „хоть як кажуть, шо малоруский язык учер, а тим часом народний корінь що раз то нові пускає парости“; також дуже пильно займав ся плодами лучших поетів польских і німецьких. Вже в р. 1849., коли то трудівників рідного слова на пальцях мож було посчитати — розвинув Поляньскій живу діяльність. Декотрі его переводи театральних творів були в тім році представлені на аматорській сцені в Перемишлі, декотрі же на русконародній сцені за директорства Ом. Бачиньского ві Львові і на провінції р. 1864.

Важнійші суть его праці для рускої шкільнї, іменно переводи німецьких учебників для шкіл гімназийних. Р. 1874. вийшла в Празі: Зоологія д-ра Покорного для низшої гімназії; відтак появились ві Львові р. 1865. Мінеральогія по Фелккеру і Левнісу для низшої гімназії — р. 1876. Фізика д-ра проф. Піска для низшої гімназії — р. 1889. Учебник Зоології д-ра Оскара Шміта (Schmidt) для висшої гімназії і 1890 р. Мінеральогія і Геологія д-ра Бішинга і д-ра Гохштетера.

На польський язык переклав М. Поляньскій статтю з німецького „O showie kopia“, текст поясняючий до стінних таблиць призначених для наук господарских, напечатану в збірній книжці і видану під редакцією б. університетского професора і совітника шкільного д-ра Яноти.

Крім того зладив М. Поляньскій ще й иньші річи з царини зоології, ботаніки і мінеральогії, доселі не оголошені печатно.

Щоби справедливо оцінити діяльність Михайла Полянського треба узгляднити обставини, серед котрих випало ділати єму і цілому колу його колеґів-сотрудників. Коли то постановою Вис. Міністерства заведено руский язык викладний в низших класах академічної гімназії, відношеня зпочину були так невідрадні, що крім учебника релігії і рускої читанки не було жадного підручника в рускім язиці. Треба було тогді бачити Михайла Полянського, з яким жаром, з яким запалом, з яким пожертвованєм він заходив ся коло твореня рускої термінольоґії і то не лише в предметах ним викладаних, але загалом у всіх науках плеканих в гімназії. Знаючи науково граматику малоруского языка і старословеньщину міг він вельми бути ужиточним в комісії для укладаня руских учебників, яка трудилась від р. 1863.—1868. р., і пізнійше в реорганізованій, котра зложилає під проводом сов. шкільного і директора гімназії академічної о. Василя Ільницького (від 1868. р. — 1885.). Тож слово Михайла Полянського мало в крузі перших укладачів малорускої наукової термінольоґії більше значенє а в многих случаях було рішаючим. Треба з натиском то піднести, що тогдішнім діятелям судило ся ставляти перші кроки на поли науковім дуже мало у нас управлянїм або навіть лежачім зовсім відлогом (приміром в царині фізики). Хоть не один термін тогдішню комісією ухвалений тепер зістав заступлений иньшими, більше в дуєі народнім зложеними, то се не зменшує заслуги перших сівачів рускої науки. При оцінюваню їх праць треба добре розважити всі обставини, в яких судило ся ділати кружку тогдішних професорів академічної гімназії. Всі они горіли любовию до рідного, питоменого, малоруского языка, але тую любов оказати ділом с. в. писати по малоруски та ще в річах наукових не приходило так легко. Література малоруска взагалі мало розвита не могла достатчати ширшої підстави для образованя, язык руский навіть в домах дуже щирих інтелігентних Русинів рідко коли був уживаний яко розговорний, майже всюди єго виширала польщина, в школах викладано по німецки. Тож і бл. п. Михайло Полянський, як дуже і заслужив ся для розвитку рускої шкільної, не міг ухилити ся від тих двох сильних впливів: языка польского і німецкого. Виправді знанє языка побратимого, славянського, більше розвитоґо і німецкого, яко языка великої, культурної нації і світової літератури, було дуже многоцінне, та слабій розвиток рускої річи, неусталеність форм граматичних і термінів взагалі, а нераз навіть цілковитий брак термінів наукових ставляли з самого почину великі трудности, які прийшло поборювати щирим трудівникам рідного слова. Тож не чуднота, що

перші кроки на полі наукової нашої термінології були непевні і несмілі. Окрім намічених в горі впливів визначив ся також тут і там вплив російської термінології.

Для пізнішого дослідника творби малорускої термінології буде се займавою студією пізнати, як то малоруска наукова термінологія починала ся зразу несміло і слабо, як підпомагала собі термінами браними з термінології інших народів славянських і як поволі визволяла ся з тих впливів, як заступала позичені терміни своїми власними, питоменими, словом як що раз більше ставала самостійною, своєрідною, малорускою.

Хоть покійник іменно в пізніших літах своєї жизни був приклонником правопси етимологічної, однакож в засаді все стояв за чистим язиком малоруским і за малорускою термінологією. Саме тогді, коли в гімназії академічній почато вчити по руски, були три підручники історії природної (для 1. 2. і 3. класи) зладжені Волянм, однакож М. Полянський не предкладав їх до одобреня Раді шкільній, а то задля так званого язичя тих книжок*). Сам М. Полянський нераз говорив: „як же то вчити наших дітей з тих підручників подаючи їм такі терміни як: млекопитающіи

*) Накладом Правительства печатано в Відні слідуєчі книжки д-ра Василя Воляна: 1) Началное основаніе Зѣтрословія д-ра Г. Бурмайстра р. 1852. 2) Началное основаніе Рослинословія (після Покорного) р. 1854. 3) Первіи понятія о царствѣ ископаемыхъ или Мінералогія для нижнихъ гимназій и реальныхъ школъ 1854. 4) Свидѣніи и доводѣніи губы въ ихъ найважѣйшихъ видахъ подля д-ра Биля р. 1862. Хоть і як можна невдоволенім бути з многих термінів Воляна та вже з тої одної причини, не згадуючи про інші, не признати їх одвітними на учебники шкільні, так знов з другої сторони годі не признати в певній мірі заслуги Воляна: він перший у нас взяв ся за зладженє руских переводів учебників з царини історії природної. Omne initium grave est, тож і перші проби рускої термінології і поменклатури не випали завсѣгди доволяючо. Але в науковій термінології Славян почасті ще і тепер не всюди такий то цвitungий гаразд..., хоть жадному з славянських народів не припала в участи така „счаслива“ доля, як малорускому. Більше важким єсть заміт, що Волян пестрив річ малоруску виразами великорускими і неодвітно в малорусчині ужитою старословенщиною. Волян не виломив ся з приєму тогдішних галицько-русских літератів, у котрих так зване язиче було саме in floribus. А річ звісна, що тотя штучно склінтана, неорганічна сумішка язикова тогдішних твердо-етимологических літератів (які то були „етимологи“, видно між иньшим із способу писаня: нижшихъ, найважѣйшихъ sic!) була мимо всякого захвалюваня для Русів галицьких такою „неудобопонимаемаю“ і причинила ся також межі иньшими невгодами на свій пай до заковязненя і завмираня русчини у тогдішній галицько-рускої інтелігенції.

звѣрята, злакопасы, пищоварительніи органа, жаба древесная, плосковидний, яйцеобразний, сердцобразний, шилообразний, шловидний, плодотворительніи орудія, созрѣваніе, ископаемое, лучеломленіе, барвоизмѣненіе і т. и. Такі терміни не улекшають молодежи науки, а її утрудняють". Тому виреченню не мож відмовити слушности, хоть би лише із становища педагогічного, а разом той висказ Михайла Полянського вимовно свідчить, як неправдивим був заміт декотрих народовців, мовби іскійник був приклонником противнародної партії. Що до правопису він за молодих літ прихляв ся до фонетичної, але зладженої на свій лад, відмінної від так званої Кулішівки (пр. выпускав всюди ъ, писав ъ, ё пр. дѣлати, мѣд і таке инше), в пізнійших літах він писав етимологічною правописною, але приміненою до звукових приміт малорусчини (пр. говоривъ, вовкъ, жовтый, вѣнь, она, оно, они, вѣдтягнути).

Крім західної трудливости для рускої шкільної приймав покійник також в публичній жизни участь. Був він членом різних руских товариств а Ставропільський Інститут в останніх роках вибирав его односторонно першим заступником сеньора, котру то довжність він мимо великих своїх літ сповняв з рідкою совістностію.

Михайло Полянський трудив ся все до кінця своєї жизни. І по спенсіонованю він займав ся живо шкільними справами. Іменно обходив его стан академічної гімназії, для котрої він трудив ся трохи не 28 літ. Річні звіти Дирекції тої гімназії він все переглядав з великим занятєм. В останніх двох роках своєї жизни він опав на здоровлю так, що мало вже де і показував ся, але такої все до кінця свого віку займав ся науками природописними і ділами літературними. Як за молоду, так і пізнійше він був дійсним добродієм рускої молодежи, про котру дбав не лише під зглядом моральним, але також по силам спомагав її і матеріально. Тож вість о его сконі всюди між рускою інтелігенцією, межі котрою багато нашло ся друзів, личних знайомих і давних учеників покійника, понесла ся жалним гомоном і слезною думою. Суд всіх випав однакий: був то муж світлий, правий, незвичайної доброти серця і рідкої правости характера. Земля ему пером! Сімя ним сїяне не згине: оно приняло ся в серцях его учеників і видасть плод сторицею!

Тлінні останки покійника похоронено 22. вересня по полудни на кладовищи Личаківскім. На похорон для віддання послідної услуги прибули други, знакоми і почитателі покійника, члени Ради шкільної, круг учителів академічної гімназії з директором на челі,

ученики тоїже гімназії, для котрої покійник щиро трудив ся довгі літа, і представителі виділа Ставропигійского Інститута. На гробі давний ученик покійника, тепер катехит академічної гімназії, о. Дионис Дорожвинський мав річ прощальну, в котрій підніє чесне, трудолюбиве, повне пожертвованя, істинно християнське життя покійника, виказав єго заслуги для рускої шкільні і ставляв молодези чесноту, правість і трудолюбивість покійника за примір до наслідованя.

I. B.



Кругова діаграма генераторів для перемінних прудів.

Подає

Др. І. Пулюй,

професор німецької політехніки

в Празі.

В тій розправі буде показано, як можна вжити кругової діаграми до електричних машин, що служать для видавання перемінних прудів. З такої діаграми зробили досі вжиток найперше Гайлянд до індукційних моторів, потім Капп до трансформаторів, а Гайбах до чергових моторів, призначених для перемінних прудів.

Щоб представити в діаграмі більшефазового мотора втрату Омового ефекту, себ то втрату енергії в його обвитках, починає Гайлянд такою думкою, що для сього можна понехати магнетизуючого пруда, отже й припустити, що пруд у стояку рівний прудові у вертляку. Се буде однакж тільки тоді вірно з правдою, коли ходить о втрату електричного напруження, або о втрату ефекту, яка повстає в наслідок Омового опору стояка. Розумієть ся само собою, що ефект, для мотора потрібний, можна тільки знайти за помочию справдешнього пруда в стояку.

Зробивши такі допущення, знайшов Гайлянд знану діаграму, що, хоч не зовсім вірно дає електричну втрату стояка, але відзначаєть великою поєдичністю, бо можна з неї вичитати, крім потрібного для мотора ефекту, силу його потягу, його працю, чинника праці, зсозанне і ступінь економії. Діаграма Гайлянда дає

ПРИМІТКА. Редакция лишає в сій розвідці оригінальну термінологію автора. *Ред.*

зовсім вірні результати, коли втрата напруження в стояку є тільки малий процент напруження на закрутах, однак ж тая вірність результатів не буде повна, коли втрата напруження в процентах буде висока, як на приклад у малих моторів.

Відношення у звичайних генераторів для перемінних прудів, порівнявши їх з моторами індукційними, о стільки більше поєдинчі, що для магнетизування їх поля потрібні одностайні пруди, отже магнетизуючий пруд не має безваттової компоненти. Тому то й буде трохи легше знайти діаграму праці для однофазових генераторів, як для трифазових моторів, а знайдені результати будуть вже тому цікаві, що вони можуть причинитись до легшого зрозуміння Гайляндової діаграми.

Генератор працює проти безіндуктивного опору.

Возьмім найперше, що магнетизуюча сила генератора одностайна, та що він працює проти безіндуктивного опору R , а в його арматурі є Омів опір r_a і незмінна індукція L_a , але нема жадної втрати в желізі і жадної реакції в арматурі.

Який би не був пруд, то між цілим напруженням E , ефективним напруженням E_r і напруженням самоіндукції E_s буде знане відношення, котре, як возьмемо певну силу пруду J , дасть ся представити в півкруговій діаграмі (об. 1.) трикутником $A_1 O D$. В тім трикутнику представляє $DO = E$ цілу електромоторну силу, $A_1 D = (R + r_a) J$ ефективне напруження, R і r_a опори виїшого прудового круга і арматури; крім того є $A_1 K_1 = r_a J$ втрата Омового напруження в арматурі, $DK_1 = R J$ напруження на закрутах, $A_1 O = \omega L_a J$ напруження самоіндукції а $\sphericalangle A D O = \varphi$ фазова різниця меже прудом J та цілим напруженням E .

Коли меньшає опір R , то пруд змінюєть ся так, що точка A_1 буде посуватись здовш обводу круга, почавши від точки O через A_2 до Z . Рівночасно більшає фаза, почавши від $\varphi = 0$ при $R = \infty$, аж до $\varphi = \varphi_k$ при $R = 0$, с. з. коли машина скована, або коли закрути її коротко звязані. В останньому случаю значить $DZ = r_a J_k$ втрату напруження в арматурі, що держить рівновагу з напруженням самоіндукції $OZ = \omega L_a J_k$ та з цілим напруженням $DO = E$. Фазова різниця φ_k буде, як се легко зрозуміти, рівна кутові $A_1 K_1 O = \varphi_a$, що все остане однаковий, яке б не було обтяження машини.

Після того є втрата напруження в арматурі, як з трикутника $A_1 K_1 O$ видно,

$$r_a J = O \cdot \operatorname{tg} \alpha = J \operatorname{tg} \alpha,$$

$$r_a = \operatorname{tg} \alpha.$$

Коли проведемо тепер просту $O Z_1$ під кутом α , як се робить ся в діаграмі Гайлянда, а потім начеркнемо півкруга з пересічної точки O_2 , в якій проста $O Z_1$ протинає прямку, що стоїть на середині проміру $D O$, то відтинки $A_1 K_1$, $A_2 K_2$ представляти муть втрату напруження в арматурі, а відтинки $D_1 K_1$, $D_2 K_2$ напруження на закрутах машини, відповідно до її обтяження.

З діаграми видно, що, коли сила пруду більшає, то утворена, як і видана, праця з початку більшає а потім меншає, та що одна і друга праця доходить до свого верхка не при тій самій прудовій силі. Утворена праця буде найбільша, коли фаза буде $\varphi = 45^\circ$. Тоді є $\omega L_a = R + r_a$ а $W_e = E J_3 \cos 45^\circ = 0.7071 E J_3$.

Видана праця досягне свого верхка, як з рисунка видно, за меньшим прудом J_2 , а відповідну точку A_2 одержимо в діаграмі, начеркнвши просту з вихідної точки D через K_2 , котра протне півкруга в A_2 .

Як буде $R = 0$, то буде коротке звязанне арматури, електричний пруд мати ме найбільшу силу J_k , а видана праця понизить ся до нулі, бо ціла утворена праця буде вжита в самій арматурі. Тоді представляє вектор $D Z$ втрату напруження і доторкаєсь в точці D до півкруга, котрий то круг представляє напруження на закрутах машини. Той вектор $D Z$ стоїть отже прямо на радіусі $D O_2$.

Втрата Омового ефекту W_v в арматурі, подана в процентах утвореної праці, є тим більша, чим більший квадрат прудової сили для того буде

$$W_v \div \frac{A_1 O^2}{A_1 M},$$

а задля

$$A_1 O^2 = O M \times O D,$$

$$W_v \div \frac{O M}{A_1 M}.$$

Вважаючи ще на відношення, яке виходить з трикутників $A_1 O D$ і $A_1 O M$,

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{O M}{A_1 M} = \frac{A_1 O}{A_1 D},$$

слідуює

$$W_v \div \frac{A_1 O}{A_1 D}.$$

Спустимо тепер прямку з точки Z на проміра в півкрузі, то вийде

$$\frac{A_1 O}{A_1 D} = \frac{n n_1}{n_1 D},$$

а як що $n_1 D$ не зміняєсь, яке б не було обтяження машини, то річ ясна, що втрата W_v є пропорціональна до $n n_1$,

$$W_v \div n n_1.$$

Як же ще й поділимо $Z n_1$ на 100 частин, то можна буде зараз вичитати і ступеня електричної економії арматури,

$$\eta_e \div Z n.$$

Ми припустили досі, що втрата ефекту в наслідок вирових прудів W_f рівна нулі. Дійсно не так стоїть річ і тому то треба в діаграмі праці, замість втрати напруження $J r_a$, поставити

$$J r_a + \frac{W_f}{J}.$$

Тую втрату $\frac{W_f}{J}$ не можна докладно вирахувати, хіба що оцінити, але помилка не буде велика, коли допустимо після думки Каппа, що у новітніх і добре збудованих машинах втрата вирових прудів буває стілька, як Омова втрата напруження в обвитках арматури. Можна отже поставити $2 J r_a$ як суму обох втрат напруження.

Коли вкінці буде ще потрібний ефект для постійного магнетизовання машини, а для тертя і гістерії, се б магнетичної праці, буде потрібний ефект W_{r+h} ваттів, то всі тії втрати можна узгляднити в круговому діаграмі, коли проведемо просту HH , в низу і паралельно до проміра півкруга, у віддаленю Δ від него,

$$\Delta = \frac{e i_m + W_{r+h}}{E}.$$

Ордината $A_1 C$ є мірою, як велика механічна праця потрібна для машини.

$$W_m \div A_1 C.$$

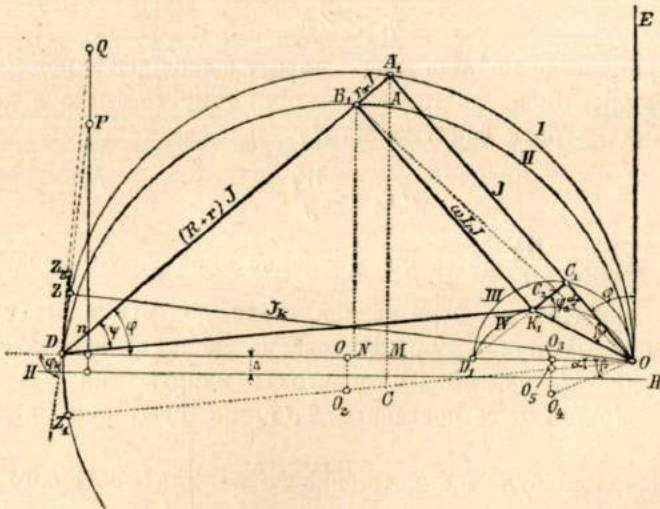
Коли ще продовжимо $n_1 Z$, зробивши $Z_1 Z_2 = \Delta$, та поділимо ординату на 100 частин, то відтінок $n Z_2$ буде представляти кущеньку економію машини.

Генератор працює проти індуктивного опору.

Тепер припустім, що машина для перемінних прудів, будши магнетизована одностайним прудом, працює до електричної пилі, котрої один Омівий опір R зміняєть ся, а другий опір r є незмінний і з опором R чергує, тай має самоіндукцію L . Арматура машини має також незмінну самоіндукцію L_a і незмінний Омів опір r_a , а реакція арматури рівна нулі.

Тоді значить в трикутнику напруження (об. 2.)

$$\begin{aligned} A_1 C_1 &= \omega L J & A_1 B_1 &= r_a J \\ C_1 O &= \omega L_a J & B_1 D &= (R + r) J. \end{aligned}$$



Об. 2.

Крім того є $DK_1 = E_k$ напруження на закрутах, кут $B_1 D K_1 = \psi$ його посувнугте фази проти сили пруду J , а кут $B_1 D O = \varphi$ різниця фаз меже J та E .

Возьмемо тепер знов, що в діаграмі праці $A_1 O$ представляє прудового вектора, а стрілка $O E$ є напрям цілого напруження E , отже $\sphericalangle A_1 O E = \varphi$. Коля ще проведемо просту $O O_2$ під кутом α , як се має бути після відношення $r_a = \text{tg } \alpha$, та начеркнемо з точки O_2 півкруга Π , то і буде він геометрична тропа для Омової втрати напруження, яка зміняєть ся відповідно до того, яке буде обтяженне машини.

Хотівши знайти геометричну тропу для точки C_1 , musimо зважити, що L_a і L не змінюють ся, що отже й відношення

$$\frac{O C_1}{O A_1} = \frac{L_a}{L_a + L} = m$$

буде незмінне, яке б не було обтяження машини. Точки C_1 мусять ддятого лежати на обводі півкруга, котрого промір буде $D_1 O = m \cdot D O$. Тому, коли проведемо крізь C_1 прямку, що протне проміра $D O$ в точці D_1 , а потім начеркнемо з точки O_3 радіусом $\frac{1}{2} D_1 O$ півкруга III, то сей півкруг буде геометрична тропа для точки C_1 .

Коли в кінці ще поставимо на промірі в O_3 прямку, а під проміром проведемо просту, що творить з ним кута $K_1 O C_1 = \beta$, та коли потім начеркнемо півкруга з точки O_4 , то дістанемо геометричну тропу, по якій посувався кінець K_1 вектора, що представляє напруження на закрутах машини. Кінець K_1 є пересічною точкою між простою $C_1 D_1$, а кругом IV, а відтнок $C_1 K_1$ є рівний Омовій втраті напруження в обвитках арматури, $C_1 K_1 = r_a J$.

Як видно з діаграми, прудова сила J більшає, коли опір R меньшає, а всі відповідні точки $A_1 B_1 C_1$ і K_1 посувають ся по обводах пругів I - IV з правого у лівий бік.

Праця W_e , яку творить машина, є, так само як перше, пропорціональна до ординати $A_1 M$,

$$W_e \div A_1 M,$$

а праця на закрутах видана, буде

$$W_a = J E_k \cos \psi = A_1 O \times D B_1.$$

Тая праця є отже пропорціональна до площі трикутника $D B_1 O$, а зваживши, що напруження є незмінне, буде

$$W_a \div B_1 N.$$

Такий сам результат дістанемо, починаючи з відношення

$$W_a = (R + r) J \cdot J = D B_1 \times A_1 O \div B_1 N.$$

Після того дістанемо ще втрату ефекту в обвитках арматури

$$W_v = W_e - W_a \div A_1 A.$$

Відношення у скованій машини представлені в трикутнику $Z D O$. Тоді є $r = 0$ і $L = 0$, напруження на закрутах і видана праця також рівні нулі, а фазова різниця $\sphericalangle Z D O = \varphi_k$ рівна кутові $C_1 K_1 O = \varphi_a$. Проста $Z D$ доторкаєсь круга II в точці D , а кут $Z O D = \sphericalangle Z_1 O D = \alpha$. Дятого то й легко знайти точку Z .

Що до втрати, яка буде в наслідок тертя, гістерії і виврових прудів та ефекту, потрібного для магнетизування машини, то все те можна узгляднити, як вже висше було сказано, провівши просту HN рівнобіжно до проміру DO . Проста лнїя, із точки Z прямо спущена на проміра і на 100 частин поділена покаже, з якою електричною економією машина працює. Вийде, як тепер, за мала міра, то можна продовжити просту DZ до якої хоч точки P , а пряма Pn , спущена з тої точки в низ на проміра, і поділена на 100 ч., покаже проценти електричної економії $\eta_e = Pn$, з якою працює арматура. Відтинок nn , буде процентова втрата ефекту, що постане в обвитках арматури, коли обтяження машини буде $J = A_1 O$.

Начеркнувши ще в діаграмі $ZZ_1 = \triangle$ стрім до проміра півкруга, знайдемо точку Q , як се представлено в діаграмі, а, поділивши тепер Qn_1 на 100 ч., одержимо On процентову міру для купецької економії машини.

Скажемо ще про діаграму (об. 2.), що коли обтяження машини буде що раз більше, то пересічна точка C_2 буде посуватись здовш півкруга. Тогож півкруга можна начеркнути з осередка O_5 радіусом $O_5 O$, а сам осередок не тяжко знайти. Всі величини, про яких була мова, W_e , W_a , W_v , η_e і η_k можна представити, дібравши відповідні ординати в півкрузі III. Відтинок $C_1 O$ можна вважати за прудового вектора, $D_1 O$ за вектора напруження, а віддалення точок C_1 і C_2 від проміра $D_1 O$ представляють величину утвореної, зглядно виданої, праці. Крім того буде $C_1 C_2 = r_a J$ а $D_1 C_2 = (R + r) J$.

Півкруг III буде геометрична тропа, по котрій кінець прудового вектора посуваєть ся, коли обтяження машини в такий спосіб змінюєть ся, що тільки Омів опір у зовнішньому електричному крузі більшає, або меньшає, а самоіндукція його і самоіндукція арматури все однакові будуть.

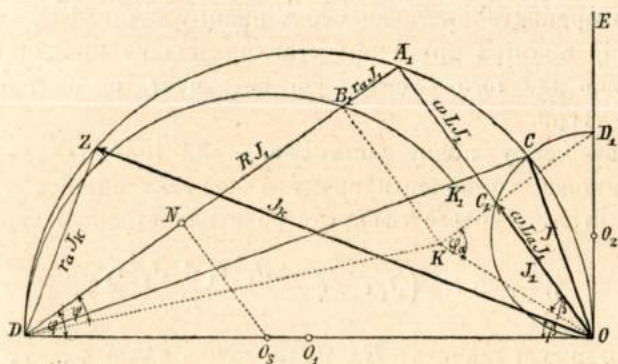
Тепер заходить питання, яка буде тропа для вектора прудової сили, коли індуктивний опір ωL у зовнішньому електричному крузі змінюєть ся, Омів же опір буде незмінний.

В сьому случаю не змінюєть ся $R + r$, тому можна тепер в трикутнику ADO (об. 3.) вважати $A_1 D$ або й відтинок $C_1 O$ за прудового вектора в діаграмі праці.

Возьмім, що той вектор буде $C_1 O = J$, тай поставмо в C_1 прямку, котра протне провідну стрілку OE . Тепер буде півкруг, написаний з осередка O_2 , геометричною тропою для $J_1 = O C_1$, коли в діаграмі праці тільки індуктивний опір буде змінюватись, Омів же опір R буде незмінний. Прямка, поставлена по середині DB_1 в точці N , протне

DO в точці O_3 , а круговий лук, написаний з тої точки радіусом EO_3 , дасть відповідну Омову втрату напруження $r_a J_1$ в арматурі, а то між границями $\omega L = \infty$ і $\omega L = 0$. В останньому случаю, т. є. коли обтяження буде безіндуктивне, одержимо пруд $J = OC$, напруження на закрутах $E_k = DK_1$ і втрату напруження в обвитках арматури $r_a J = K_1 C$.

Тепер припустимо, що опір R буде що раз менший і приймуться аж до нулі. В такому случаю буде прудовий вектор що раз більший, а кінець його посуветься здовш по обводі великого круга аж до Z . Тепер буде J_k пруд скованої машини, а $DZ = r_a J_k$ відповідна втрата напруження в обвитках арматури.



Об. 3.

Хотівши означити всі величини кругової діаграми в такому случаю, що індуктивний і Омівий опір у зовнішньому електричному крузі будуть разом змінятись, мусимо починати з відношення

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{\omega (L_a + L)}{r_a + R}.$$

Черка праці генератора для перемінних прудів.

Відділивши втрату Омового ефекту арматури від цілої утвореної праці електричної, одержимо видану працю на закрутах

$$W_a = E \left(J \cos \varphi - \frac{J^2 r_a}{E} \right).$$

Як вже вище (об. 1.) доказано, є тая праця

$$W_a = E (A_1 M - A A_1) = E \cdot K_1 N,$$

а що й напруження E є незмінне, то відтенок $K_1 N$ буде представляти видану працю.

Возьмім тепер, що ми знаємо, яка різниця ваттових компонент прудів

$$K_1 N = J \cos \varphi - \frac{J^2 r_a}{E}$$

належить до кожного обтяження машини. Коли поставимо кожну таку різницю як ординату здовш проміра півкруга, то й побачимо, що кінці всіх тих ординат лежать на кривій левії, що і є тая черка праці генератора. Знавши прудову силу J , знайдемо точку A_1 на обводі круга, а ордината тої точки представляє утворену працю. Тая ордината протинає черку праці у точці A , а віддалення тої точки від проміра круга представляє видану працю. Відтенок $A A_1$ є мірою для того ефекту, що витрачуєть ся на тепло в обвитках арматури.

Подібну черку праці дістанемо і для індукційних моторів, коли від ваттової компоненти пруду в обвитках одної фази відтрунемо суму втрат Омowego ефекту в обвитках стояка і вертляка

$$W_a = 3 E_{ph} \left(J_1 \cos \varphi - \frac{J_1^2 r_1 + J_2^2 r_2}{E_{ph}} \right).$$

В тій формулі значить: E_{ph} напруження одної фази, $J_1 J_2$ силу прудів, а $r_1 r_2$ величину опорів в стояку, зглядно вертляку, розумієть ся тільки в одній фазі, а φ посунутте фази пруду J_1 проти E_{ph} . Сила пруду J_2 означена формулою

$$J_2 = J'' \frac{z_1}{z_2} \cdot \frac{1}{v_1}.$$

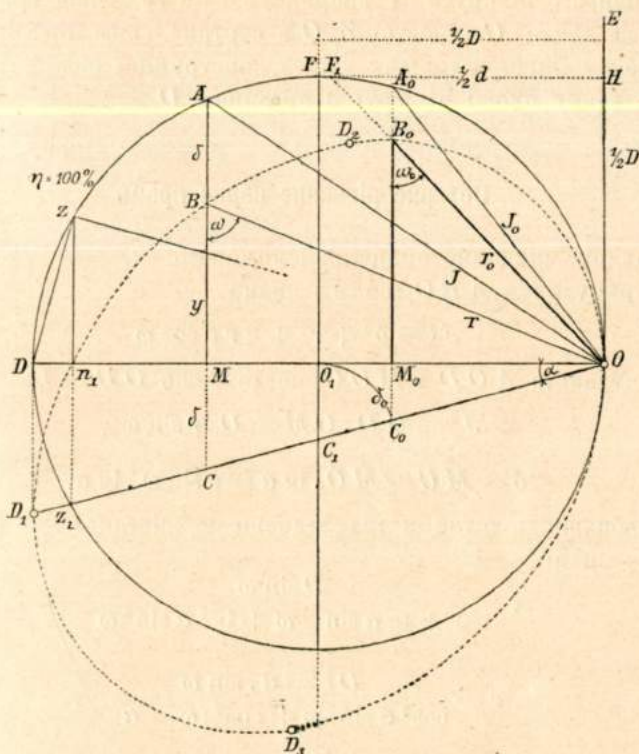
J'' є прудовий вектор вертляка, взятий з Гайляндової діаграми, z_1 і z_2 число прутів, скільки їх належить до одного магнітного причілка і до одної фази в стояку і вертляку, а v_1 відношення перенесеної до цілої магнетомоторної сили в обвитках стояка. Приближено можна знайти $\frac{1}{v_1}$ за помочою чинника розсіяння σ після формули

$$\frac{1}{v_1} = \sqrt{1 + \sigma},$$

в котрій поставлено $v_1 = v_2$, значить відношення між перенесеною і цілою магнетомоторною силою є однакова в стояку і вертляку.

Тепер покажемо, як можна нарисувати черку праці, та яке буде її полярне рівняння.

Взявши яку небудь прудову силу J , знайдемо найперше відповідну точку A на обводі півкруга (об. 4.), начеркнутого над проміром $DO = E$. На ординаті AM відотнемо потім подаль $AB = \frac{J^2 r_n}{E}$, а продовживши ординату в низ, відміряємо на ній $MC = AB = \delta$, і проведемо просту від точки O через C далше, котра то проста протне круга в точці Z_1 . Коли тепер позсуваємо всіх



Об. 4.

ординат горішнього півкруга аж до простої OZ_1 , так, що на кожній буде $AM = BC$, то появиться черга праці $OB_0 B_{n_1}$, що протинає проміра в точці n_1 . Ординати тої кривулї представляють нам виданий ефект, а відтинки на ординатах, що лежать між черкою праці а півкругом, або між проміром а простою OZ , представляють втрату ефекту в обвитках арматури. Ордината Zn_1 є тая втрата у скованої арматури.

Поділивши $Z n_1$ на 100 ч. мати мем міру для електричної економії генератора. Зв'язуюча проста AD *) протинає ординату $Z n_1$ в точці n , а $Z n$ представляє електричну економію арматури, вираховану в процентах утвореної праці AM , коли видана праця буде BM .

Що до черки праці $OB_0 B n_1$, треба ще примітити, що вона є частиною еліпси, котру одержимо, позсувавши в низ ще й ординат долішнього півкруга, і впорядкувавши їх здовж простої $D_1 O$. Пересічна точка C_1 простої $Z_1 O$ з вертикальним проміром круга є осередок еліпси, котра, як вже з конструкції видно, має такуж саму величину площі як круг з проміром D .

Полярне рівняння черки праці.

Полярне рівняння праці одержимо ось як.

З трикутника ABO (об. 4.) видно

$$J^2 = \delta^2 + r^2 + 2r\delta \cos \omega \dots\dots\dots 1)$$

а з трикутників AOD і MOC , поставивши $OD = D$,

$$J^2 = OD \cdot OM = D \cdot r \sin \omega$$

і

$$\delta = MC = MO \cdot \operatorname{tg} \alpha = r \sin \omega \cdot \operatorname{tg} \alpha.$$

Зробивши вжиток з тих відношень, дістанемо з 1) полярне рівняння праці

$$r = \frac{D \sin \omega}{1 + \operatorname{tg} \alpha \sin 2\omega + \operatorname{tg}^2 \alpha \sin^2 \omega} \dots\dots\dots 2a)$$

або

$$r = \frac{D \cos^2 \alpha \cdot \sin \omega}{\cos^2 \alpha \sin^2 \omega + \cos^2 (\omega - \alpha)} \dots\dots\dots 2b).$$

Ордината черки праці $BM = y$ змінюється разом з кутом ω , а до найбільшої ординати $B_0 M_0$ буде належати кут ω_0 . Хотівши знайти тую найбільшу ординату $B_0 M_0$, треба для ординати

$$y = r \cos \omega$$

знайти першу диференціальну квоту з основою ω . Поставивши тую квоту рівно нулі, знайдемо вимінку

$$\operatorname{tg} \omega_0 = \cos \alpha \dots\dots\dots 3)$$

*) В тому рисунку недостає простої AD а крім того треба ще й означити кута BOH буквою ω .

Зваживши даліше, що між $Z_1 O = d$ і $DO = D$ є відношення $d = D \cos \alpha$, дістанемо, як виміньу для найбільшої праці,

$$\operatorname{tg} \omega_0 = \frac{d}{D} \dots \dots \dots 4)$$

Хотівши ще знайти найвищу точку черки праці, зробимо $OH = \frac{1}{2} D$ а $FH = \frac{1}{2} d$ і злучимо точки O і F_1 . У трикутнику $F_1 OH$ є тоді

$$\operatorname{tg} \omega_0 = \frac{d}{D}.$$

Пересічна точка B_0 між простою $F_1 O$ і черкою праці буде тая найвища точка, а $B_0 M_0$ буде найбільша видана праця, до котрої належить обтяженне $J_0 = A_0 O$. Кут $A_0 O H = \varphi_0$ є відповідне посувутте фази пруду, а $A_0 B_0$ відповідна втрата Омowego ефекту, що буде в обвитках арматури.

Для електричної економії дістанемо відношення

$$\eta_e = \frac{B_0 M_0}{B_0 M_0 + B_0 A_0} = \frac{B_0 M_0}{B_0 M_0 + M_0 C_0}.$$

Поставивши великості

$$B_0 M_0 = r_0 \cos \omega_0 \text{ і } M_0 C_0 = r_0 \sin \omega_0 \operatorname{tg} \alpha$$

і вартості, що слідують з відношення $\operatorname{tg} \omega_0 = \cos \alpha$,

$$\sin \omega_0 = \frac{\cos \alpha}{\sqrt{1 + \cos^2 \alpha}}, \quad \cos \omega_0 = \frac{1}{\sqrt{1 + \cos^2 \alpha}} \dots \dots 5)$$

знайдемо відношення

$$\eta_e = \frac{1}{1 + \sin \alpha}, \dots \dots \dots 6)$$

котре для $\alpha = 0$ дасть вартість $= 1$, як се має бути.

Для скованої машини виходить з трикутника ZOD

$$\sin \alpha = \frac{DZ}{DO} = \frac{r_a}{\sqrt{r_a^2 + (\omega L_a)^2}};$$

для того буде ступінь економії, при найбільшій виданій праці, також

$$\eta_e = \frac{\sqrt{r_a^2 + (\omega L_a)^2}}{r_a + \sqrt{r_a^2 + (\omega L_a)^2}}.$$

Горішній вираз 6) для електричної економії можна ще в вищий спосіб знайти. Вставивши вартості $\sin \omega_0$ і $\cos \omega_0$ у полярне рівнянне черки праці одержимо

$$r_0 = \frac{D \cos \alpha \sqrt{1 + \cos^2 \alpha}}{2(1 + \sin^2 \alpha)} \dots \dots \dots 7)$$

а з того вийде ваттовий пруд $B_0 M_0$, котрий через E помножений дасть найбільшу видану працю,

$$B_0 M_0 = r_0 \cos \omega_0 = \frac{D \cos \alpha}{2(1 + \sin \alpha)} \dots \dots \dots 8).$$

З трикутника $A_0 B_0 O$ виходить

$$J_0^2 = \delta_0^2 + r_0^2 + 2 \delta_0 r_0 \cos \omega_0$$

а з трикутника $M_0 C_0 O$

$$\delta_0 = r_0 \sin \omega_0 \operatorname{tg} \alpha,$$

а скоротивши

$$J_0 = \frac{D \cos \alpha}{\sqrt{2(1 + \sin \alpha)}} \dots \dots \dots 9)$$

Хотівши виразити через α прудову компоненту $A_0 M_0$, мусимо наперед зміркувати, що в трикутниках $B_0 M_0 O$ та $A_0 M_0 O$ є

$$M_0 O = J_0 \sin \varphi_0 = r_0 \sin \omega_0,$$

а після 7)

$$r_0 \sin \omega_0 = \frac{D \cos^2 \alpha}{2(1 + \sin \alpha)}.$$

Для того буде

$$\sin \varphi_0 = \frac{D \cos^2 \alpha}{2(1 + \sin \alpha)} \cdot \frac{1}{J_0} = \frac{\cos \alpha}{\sqrt{2(1 + \sin \alpha)}} \dots \dots 10a)$$

$$\cos \varphi_0 = \sqrt{\frac{1 + \sin \alpha}{2}} \dots \dots \dots 10b)$$

отже прудова компонента

$$A_0 M_0 = J_0 \cos \varphi_0 = \frac{D}{2} \cos \alpha \dots \dots \dots 11).$$

Поставивши $\alpha = 0$, одержимо з 10b) $\cos \varphi = \frac{1}{\sqrt{2}}$ а $\varphi_0 = 45^\circ$, що видно з об. 4. З 8) і 11) вийде ступінь економії, зовсім такій, як висше подано

$$\eta_e = \frac{B_0 M_0}{A_0 M_0} = \frac{1}{1 + \sin \alpha}.$$

В горі показали мв, як можна рисунком знайти найвисшу точку черки праці, коли тая черка вже нарисована.

Тепер покажемо, як по думці Й. Полляка можна знайти тую точку, не рисовавши самої черки.

Насамперед є після 3) $\operatorname{tg} \omega_0 = \cos \alpha$, отже $C_0 O = B_0 M_0$, а після 8)

$$B_0 M_0 = \frac{D}{2} \frac{\cos \alpha}{1 + \sin \alpha} = C_0 O.$$

Зробивши вжиток з того відношення та ще зваживши, що

$$C_1 O = \frac{D}{2 \cos \alpha},$$

дістанемо

$$C_1 O_0 = C_1 O - C_0 O = \frac{D}{2 \cos \alpha} - \frac{D \cos \alpha}{2(1 + \sin \alpha)} = \frac{D}{2} \operatorname{tg} \alpha = C_1 O_1.$$

Коли отже відотнемо на промірі $D_1 O$ еліпси, почавши з осередка C_1 , подаль $C_1 C_0 = C_1 O_1$, а потім проведемо з точки C_0 ординату прямо до проміру круга, то пересічна її точка B_0 з простого $O F_1$ буде найвища точка черки праці. Відтинок $C_0 O$ на промірі еліпси є ваттова компонента пруду, котра через E помножена і є тая найбільша видана праця.

Цікава річ ще й знати, який радіус кривини у тої черки праці. Після знаної формули

$$\rho = \frac{\left[r^2 + \left(\frac{dr}{d\omega} \right)^2 \right]^{\frac{3}{2}}}{r^2 + 2 \left(\frac{dr}{d\omega} \right)^2 - r \frac{d^2 r}{d\omega^2}}$$

знайдемо вираз для радіуса кривини

$$\rho = \frac{D [1 + 2 \operatorname{tg} \alpha \sin^2 \omega (2 \sin 2\omega - \operatorname{tg} \alpha \cos 2\omega) + \operatorname{tg}^2 \alpha (4 + \operatorname{tg}^2 \alpha) \sin^4 \omega]^{\frac{3}{2}}}{2 [1 + \operatorname{tg} \alpha \sin 2\omega + \operatorname{tg}^2 \alpha \sin^2 \omega]^{\frac{3}{2}}} \quad 12)$$

Взявши тепер $\alpha = 0$, мусимо одержати радіуса півкруга, котрого дійсно дасть формула.

Зробивши і ту вжиток з відношення $\operatorname{tg} \omega_0 = \cos \alpha$, дістанемо для радіуса кривини на вершку черки праці

$$\rho = \frac{D}{2} \frac{\cos^3 \alpha (1 + 2 \sin \alpha)^{\frac{3}{2}}}{(1 + \sin \alpha \cos \alpha)^3}.$$

В точках еліпси, де є $\omega = 0^\circ$ і $\omega = 90 + \alpha$, буде радіус кривини стілький, як радіус півкруга $\rho = \frac{D}{2}$. На цілому обводі еліпси

буде 4 таких місць, в котрих радіус кривини є рівний радіусові круга. Відповідні кути знайдемо, поставивши у формулі 12) $\rho = \frac{D}{2}$.

Після такої вставки одержимо рівняння

$$[3 \operatorname{tg} \alpha \sin^3 \omega + (2 - \operatorname{tg}^2 \alpha) \sin^2 \omega \cos \omega - 2 \operatorname{tg} \alpha \sin \omega - \cos \omega] \sin \omega = 0. \quad 13)$$

Поставивши $\sin \omega = 0$, дістанемо $\omega = 0^\circ$, а тому кутові відповідає точка O . Поділивши ще вираз у скобках через $\cos^3 \omega$, дістанемо

$$\operatorname{tg} \alpha \operatorname{tg}^3 \omega + (1 - \operatorname{tg}^2 \alpha) \operatorname{tg}^2 \omega - 2 \operatorname{tg} \alpha \operatorname{tg} \omega - 1 = 0.$$

Коли розважимо далше, що до точки D_1 належить кут $\omega = 90^\circ + \alpha$, отже $\operatorname{tg} \omega = -\frac{1}{\operatorname{tg} \alpha}$, та коли поділимо вираз у скобках через $\operatorname{tg} \omega + \frac{1}{\operatorname{tg} \alpha}$, то вийде рівняння другого ступеня, з котрого знайдемо кути ω_2 і ω_3 , до котрих належать точки D_2 і D_3 . Ми дістанемо

$$\left. \begin{aligned} \operatorname{tg} \omega_2 &= \frac{1}{2} \operatorname{tg} \alpha + \frac{1}{2} \sqrt{\operatorname{tg}^2 \alpha + 4}, \\ \operatorname{tg} \omega_3 &= \frac{1}{2} \operatorname{tg} \alpha - \frac{1}{2} \sqrt{\operatorname{tg}^2 \alpha + 4}. \end{aligned} \right\} \dots \quad 14)$$

Починаючи виразом $\frac{d\rho}{d\omega} = 0$, можна б вирахувати півосі еліпси, але рахунок буде лекший, коли, шукаючи полярне рівняння, возьмемо осередок O_1 еліпси (об. 5.) за полярну точку, а абсцису $O_1 X$ за полярну вісь. Тоді можна вважати півосі еліпси як мініма і максіма радіуса r .

В рисунку (об. 5.) належать до точки A координати $x = OB$ і $y = AB$, а до точки A_1 координати $x = O_1 C = OB$ і $y = A_1 C$. З трикутника $A O B$ слідує:

$$AO^2 = OB^2 + AB^2 = OB^2 + A_1 B_1^2 = OB^2 + (A_1 C - B_1 C)^2,$$

або

$$\frac{1}{4} D^2 = x^2 + (y - x \operatorname{tg} \alpha)^2$$

а коли запровадимо полярні координати $r \varphi$,

$$x = r \cos \varphi, \quad y = r \sin \varphi$$

одержимо полярне рівняння еліпси

$$r^2 = \frac{\frac{1}{4} D^2 \cos^2 \alpha}{\cos^2 \alpha \cos^2 \varphi + \sin^2 (\varphi - \alpha)} \dots \quad 15).$$

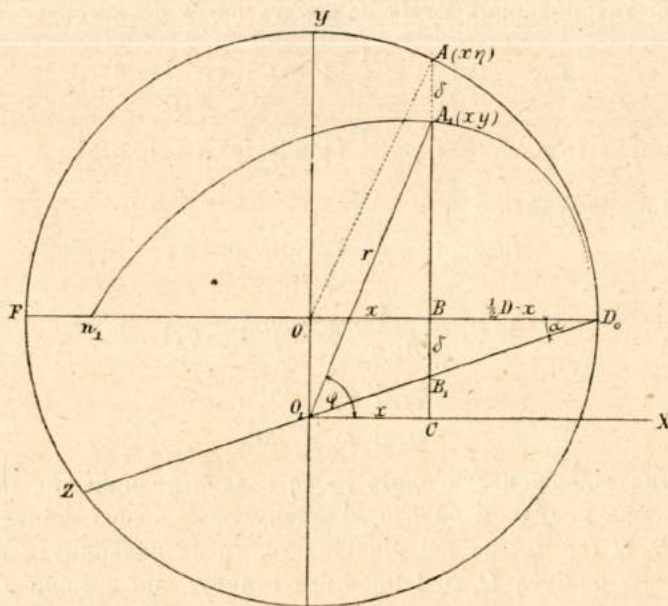
Шукаючи максіма і мініма радіуса r , дістанемо, поставивши $\frac{d(r^2)}{d\varphi} = 0$, квадратове рівняння

$$\operatorname{tg}^2 - \operatorname{tg} \alpha \operatorname{tg} \varphi - 1 = 0.$$

З того рівняння знайдемо полярні кути φ_1 і φ_2 , до котрих належать найбільші і найменші радіуси r , зглядно великі і малі півосі еліпси. Для тих полярних кутів знайдемо відношення

$$\operatorname{tg} \varphi_1 = \frac{1}{2} (\operatorname{tg} \alpha + \sqrt{4 + \operatorname{tg}^2 \alpha}), \quad \dots \quad 16a)$$

$$\operatorname{tg} \varphi_2 = \frac{1}{2} (\operatorname{tg} \alpha - \sqrt{4 + \operatorname{tg}^2 \alpha}), \quad \dots \quad 16b)$$



Об. 5.

Вставивши $\operatorname{tg} \varphi_1$ до полярного рівняння, знайдемо для великої осі еліпси

$$\begin{aligned} r^2 = a^2 &= \frac{1}{4} D^2 \frac{4 + \operatorname{tg}^2 \alpha + \operatorname{tg} \alpha \sqrt{4 + \operatorname{tg}^2 \alpha}}{4 + \operatorname{tg}^2 \alpha - \operatorname{tg} \alpha \sqrt{4 + \operatorname{tg}^2 \alpha}}, \\ &= \frac{1}{4} D^2 \frac{[4 + \operatorname{tg}^2 \alpha + \operatorname{tg} \alpha \sqrt{4 + \operatorname{tg}^2 \alpha}]^2}{(4 + \operatorname{tg}^2 \alpha)^2 - \operatorname{tg}^2 \alpha (4 + \operatorname{tg}^2 \alpha)}, \end{aligned}$$

$$a = \pm \frac{1}{4} D (\sqrt{4 + \operatorname{tg}^2 \alpha} + \operatorname{tg} \alpha) = \pm \frac{1}{2} D \operatorname{tg} \varphi_1, \quad (17a)$$

а для малої осі еліпса

$$b = \pm \frac{1}{4} D (\sqrt{4 + \operatorname{tg}^2 \alpha} - \operatorname{tg} \alpha) = \pm \frac{1}{2} D \operatorname{tg} \varphi_2, \quad (17b).$$

Величина площі еліпса ϵ , як вже вище було сказано, і наперед можна було знати,

$$ab\pi = \frac{1}{4} D^2 \pi \dots \dots \dots (18).$$

З формулок 14) і 16) ще видно, що полярний кут $\omega_2 = \varphi_1$, а кут $\omega_3 = \varphi_2$, та що ω_3 і φ_2 є негативні вартості. До абсолютних вартостей тих полярних кутів належать ось які тангенти

$$\operatorname{tg} \varphi_1 = \operatorname{tg} \omega_2 = \frac{1}{2} (\sqrt{4 + \operatorname{tg}^2 \alpha} + \operatorname{tg} \alpha),$$

$$\operatorname{tg} \varphi_2 = \operatorname{tg} \omega_3 = \frac{1}{2} (\sqrt{4 + \operatorname{tg}^2 \alpha} - \operatorname{tg} \alpha).$$

З того виходить

$$\operatorname{tg} \varphi_1 \cdot \operatorname{tg} \varphi_2 = \operatorname{tg} \omega_2 \operatorname{tg} \omega_3 = 1,$$

отже

$$\operatorname{tg} \varphi_2 = \frac{1}{\operatorname{tg} \varphi_1} = \operatorname{tg} (90 - \varphi_1),$$

$$\varphi_1 + \varphi_2 = 90^\circ,$$

$$\omega_2 + \omega_3 = 90^\circ.$$

З тих відношень виходить дуже поєдиньче правило, після котрого можна рисунком знайти величину кожної осі еліпса. Розділивши $D_0 Q$ (об. 6.) на дві рівні часті, треба начеркнути півкруга за допомогою радіуса $O_1 S$, і провести стичну, що в точці D доторкається еліпса. Півкруг протне тую стичну в точках P і R . Проста PQ є велика вісь, а QR мала вісь еліпса, а $O_1 P$ і $O_1 R$ буде їх напрям, бо після конструкції в

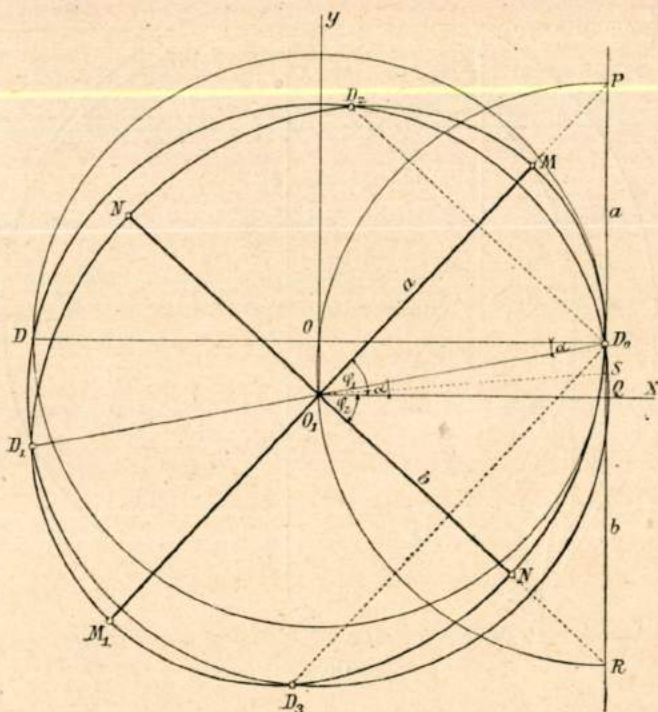
$$\left. \begin{aligned} PQ &= PS + QS = O_1 S + QS = \\ &= \frac{1}{2} D \left(\sqrt{1 + \frac{\operatorname{tg}^2 \alpha}{4}} + \frac{\operatorname{tg} \alpha}{2} \right) = \frac{1}{2} D \operatorname{tg} \varphi_1 \end{aligned} \right\} \quad (19a)$$

а

$$\left. \begin{aligned} QR &= RS - QS = O_1 S - QS = \\ &= \frac{1}{2} D \left(\sqrt{1 + \frac{\operatorname{tg}^2 \alpha}{4}} - \frac{\operatorname{tg} \alpha}{2} \right) = \frac{1}{2} D \operatorname{tg} \varphi_2 \end{aligned} \right\} \quad (19b).$$

Коли ще начеркнемо круга з точки O_1 радіусом $O_1 D_0$, а з точки D_0 проведемо прості $D_0 D_2$ і $D_0 D_3$ прямо до кожної осі еліпсів, то одержимо ще й чотири точки на обводі еліпсів $D_0 D_1 D_2 D_3$, в котрих радіус кривини є $\varrho = \frac{D}{2}$.

Радіуси кривини ϱ_a і ϱ_b на обох вершках еліпси можна тепер вирахувати після знаних формулок. На вершку великої осі буде



Об. 6.

$$\varrho_a = \frac{b^2}{a} = \frac{Q R^2}{P Q} = \frac{1}{2} D \operatorname{tg}^3 \varphi_2 = \frac{1}{16} D (\sqrt{4 + \operatorname{tg}^2 a} - \operatorname{tg} a)^3, \quad (20a)$$

а на вершку малої осі

$$\varrho_b = \frac{a^2}{b} = \frac{P Q^2}{Q R} = \frac{1}{2} D \operatorname{tg}^3 \varphi_1 = \frac{1}{16} D (\sqrt{4 + \operatorname{tg}^2 a} + \operatorname{tg} a)^3. \quad (20b)$$

З того виходить, що сума обох радіусів кривини буде

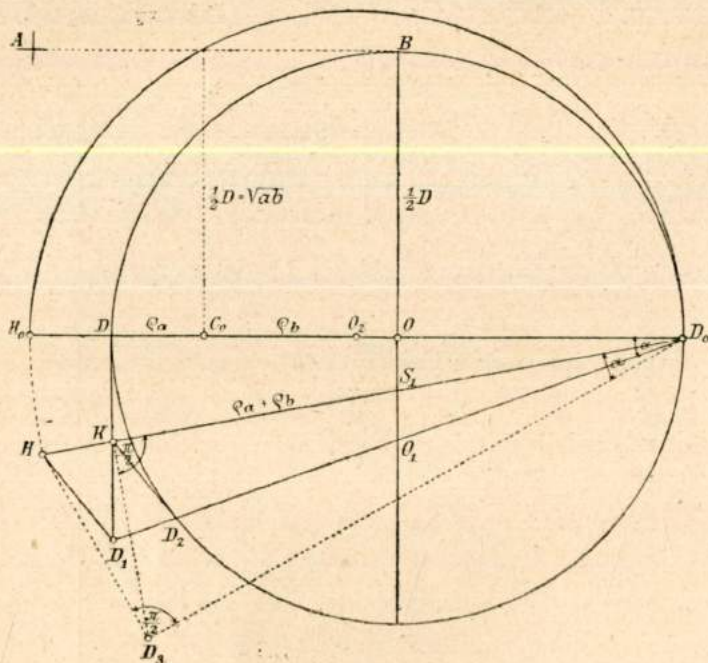
$$\varrho_a + \varrho_b = \frac{1}{2} D (\operatorname{tg}^3 \varphi_2 + \operatorname{tg}^3 \varphi_1) = D (1 + \operatorname{tg}^2 a) \sqrt{1 + \frac{\operatorname{tg}^2 a}{4}},$$

а коли кут α є дуже малий, то буде приближено

$$\varrho_a + \varrho_b = D(1 + \operatorname{tg}^2 \alpha) = D_0 D_1,$$

котре то відношення удалось мені найперше досвідом знайти.

Як що не можна занехати $\frac{1}{4} \operatorname{tg}^2 \alpha$ проти 1, то після рисунку об. 7 буде



Об. 7.

$$D_0 S_1 = \sqrt{O S_1^2 + O D_0^2} = \frac{1}{2} D \sqrt{1 + \frac{1}{4} \operatorname{tg}^2 \alpha},$$

для того

$$K D_0 = 2 D_0 S_1 = D \sqrt{1 + \frac{1}{4} \operatorname{tg}^2 \alpha},$$

а

$$\varrho_a + \varrho_b = K D_0 (1 + \operatorname{tg}^2 \alpha) = \frac{K D_0}{\cos \alpha} \cdot \frac{1}{\cos \alpha} = \frac{D_0 D_0}{\cos \alpha} = D_0 H,$$

або також, задля

$$D_1 D_0 = \cos^2 \alpha D_2 D_0,$$

$$\frac{\varrho_a + \varrho_b}{K D_0} = \frac{D_2 D_0}{D_1 D} \dots \dots \dots 21).$$

Після всього того можна знайти суму радіусів кривини ще в такий спосіб, як се видно з об. 7, що, або злучимо точки D_2 і K , а паралельно до злучаючої проведемо просту $D_1 H$, або поставимо найперше прямку в точці K а потім прямку в пересічній точці D_3 . Так і так знайдемо точку H , а сума радіусів буде

$$H D_0 = \varrho_a + \varrho_b \dots \dots \dots 22).$$

З тої суми можна на кінець ϱ_a і ϱ_b ось як вирахувати. Ми знаємо здобуток

$$\varrho_a \cdot \varrho_b = \frac{b^2}{a} \cdot \frac{a^2}{b} = a b$$

а зваживши відношення, що стоїть під 18), дістанемо

$$\varrho_a \cdot \varrho_b = \frac{D^2}{4} \dots \dots \dots 23).$$

Те відношення вкупі з відношенням 22) доводить до конструкції, що представлена в рисунку об. 7. З осередка O_2 треба начертати півкруга над проміром $H_0 D_0 = H D_0 = \varrho_a + \varrho_b$, а рівнобіжно до $H_0 D_0$, у подалі $OB = \frac{1}{2} D = \sqrt{ab}$, треба провести просту AB , котра протне півкруга в точці C . А коли ще спустимо прямку CC_0 з точки C на $H_0 D_0$, то дістанемо

$$CC_0^2 = H_0 C_0 \times C_0 D_0,$$

отже

$$H_0 C_0 = \varrho_a \text{ а } C_0 D_0 = \varrho_b.$$

Черка праці трифазового мотора представлена в діаграмі Гайлянда.

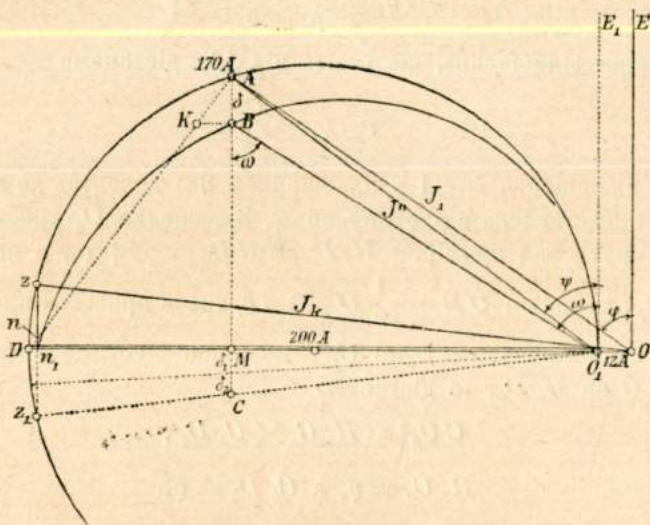
В рисунку об. 8. представлена черка праці індукційного мотора, що дає 200 HP, та ще має найбільшу силу потягу 400 синхронних коней, значить, коли припустимо, що вертляк мотора так скоро крутить ся як магнетичне його поле. Мотор дає ще 2000 вольтів напруження на скрутах, і робить 440 оборотів за одну минуту, коли пруд має 60 період за одну секунду. Той мотор є о стільки трохи надзвичайний, що помимо високої лічби період, лічба оборотів його мала. Близші конетрукційні дати подані в книжці Беренд-Кіблера „Inductionsmotoren“. У того мотора є 16 полярних причілків, вертляк його має у промірі 1500 mm, а подаль \triangle крізь воздух між сгояком а вертляком виносить тільки 1.5 mm. Віддаленє τ від середини до середини двох сусідних полярних причілків буде

$$\tau = \frac{1500 \pi}{16} = 295 \text{ mm},$$

для того чинник розсіяння

$$\sigma = C \frac{\Delta}{\tau} = 12 \frac{1.5}{295} = 0.06.$$

Стояк має 12 ривців на одного полярного причілка, в кожному по 10 прутів, а вертляк має 15 ривців на одного причілка, в кожному по 2 пруті. Для того лічба прутів, взявши про одного по-



Об. 8.

лярного причілка і одну фазу у стояку

$$z_1 = \frac{16 \times 12}{3} 10 = 640,$$

у вертляку

$$z_2 = \frac{16 \times 15}{3} 2 = 160,$$

отже

$$J_3 = J'' \frac{z_1}{z_2} \sqrt{1 + \sigma} = 4.12 J''.$$

Опір одної фази у стояку $r_1 = 0.3 \text{ O}$, а опір у вертляку $r_2 = 0.016 \text{ O}$. Пруд необтяженого мотора вносить 12 амперів, втрата в наслідок врових прудів, гістерні і тертя 3300 ваттів, а напруження одної фази у стояку $E_{ph} = 1155$ вольтів.

з точки O_1 через C назначує точку Z_1 , а ордината $Z Z_1$ назначує точку Z . Злучаюча проста $O_1 Z$ представляє пруда у коротко скованої машини. Праця мотора принизилась тоді до нулі, а ордината $Z n_1$ є тая прудова компонента, що, помножена через $3 E_{ph}$, дає Омові втрати ефекту в обвитках стояка і вертляка. Коли ще поділимо $Z n_1$ на 100 ч., то відтвінок $Z n$ буде процентова міра електричної економії мотора.

Втрата ефекту в залізі, котрої причина лежить в гістерії та у вирових прудах, дасть ся залагодити в діаграмі за помочою простої, провівши її в рисунку (об. 8.) над проміром півкруга у віддаленню 0.4 mm від того проміру.

В рисунку об. 9. представлені ще відповідні черки праці, коли, пустивши мотора в рух, піднесемо раз по раз опора вертляка, почавши з $r_2 = 0.016$ на $2 r_2, 3 r_2, 4 r_2$ і $5 r_2$. Щоб одержати поєдинчі черки, назначено найперше на ординаті $a b_5$ точки: $b_2 b_3 b_4 b_5$ у віддаленю: $c_1 b_2 = b_2 b_3 = b_3 b_4 = b_4 b_5 = c d$, тай проведено крізь ті точки стрілки із вихідної точки O_1 , котрі то стрілки протинають круга в точках $Z_2 Z_3 Z_4 Z_5$. Зеунувши всіх ординат півкруга на одну із тих простих, дістанемо відповідну черку праці.

Найвиші вартості виданої праці знайдено для кожної черки за помочою рисунку, як се було више описано, і так постали точки $A_0 A_1 \dots A_5$. Ті точки лежать на кривій тропі, котра починаючи з точки F простує до O_1 , і з початку від абсциси трохи одвертаєть ся а потім до неї повертаєть ся.

Про зєрові мїєця функції $\zeta(s)$

написав

Др. Володимир Левицький.

На конгресї математичнїм в Парижи в р. 1900. пїднїє славний нїмецький математик Д. Гїльберт цїлий ряд проблемів¹⁾, якими на єго погляд має зайнятись математика в будучности, щоби тим успешнїйше могла дальше розвиватись. Осьмий єго проблем звучить: Рїмани висказав свого часу здогад, що вєї мїєця зєрові функції

$$\zeta(s) = 1 + \frac{1}{2^s} + \frac{1}{3^s} + \frac{1}{4^s} + \dots$$

мають дїйсну часть рївну $\frac{1}{2}$. Доказ сєго твердження, дотепер ще не переведений, кинувби пїсля погляду Гїльберта ярке сьвітло на проблем обчисленя скїлькості чисел первих.

Квестия переведеня сєго доказу належить до найтяжших квестий сучасної аналізи, а хоча дослїди Goldschmidt'a, Hadamard'a, de la Vallée-Poussin'a, а в найновїйших часах E. Landau'a посунули єї вперед, до повної розвязки ще далеко. — В нинїшній ногї хочу вказати дорогу, яка на мїй погляд може довести, наколи вже не до самої розвязки, то бодай вказати напрям, як до розвязки можна зблизитись.

¹⁾ Пор. пр.: Nachrichten der k. Gesellschaft der Wissensch. Göttingen 1900. Math. phys. Klasse Heft 3.

В тій цілі виходжу з форми, якої ужив ще Ріманн в своїх розслідах над кількістю чисел первих¹⁾; форма та звучить:

$$\Pi\left(\frac{s}{2}-1\right)\pi^{-\frac{s}{2}}\zeta(s) = \frac{1}{s(s-1)} + \int_1^{\infty} \psi(x) \left(x^{\frac{s}{2}-1} + x^{-\frac{1+s}{2}}\right) dx \quad 1)$$

де:

$$\Pi(s-1) = \Gamma(s)$$

($\Gamma(s)$ інтеграл Euler'a), а:

$$\psi(x) = \sum_{n=1}^{\infty} e^{-n^2\pi x}; \quad s = \alpha + ti.$$

З форми 1). вийде, що для місць зєрових функції $\zeta(s)$ мусить бути:

$$\zeta(s) = \frac{\pi^{\frac{s}{2}}}{\Pi\left(\frac{s}{2}-1\right)} \left[\frac{1}{s(s-1)} + \int_1^{\infty} \psi(x) \left(x^{\frac{s}{2}-1} + x^{-\frac{1+s}{2}}\right) dx \right] = 0.$$

А що після розслідів Вейерштрасса²⁾ над функцією Γ для зложених аргументів функція:

$$\Pi\left(\frac{s}{2}-1\right) =$$

є безконечністю — отже вї відворотність зєром, лиш для вартостей:

$$s = 1, -1, -3, \dots,$$

а для тих вартостей $\zeta(s)$ ставалаб безконечно велика (вже $s=1$ є бігуном сеї функції), то очевидно для місць зєрових функцій $\zeta(s)$ мусить бути:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \int_1^{\infty} e^{-n^2\pi x} \left(x^{\frac{s}{2}-1} + x^{-\frac{1+s}{2}}\right) dx = \frac{1}{s(1-s)} \quad \dots \quad 2).$$

А що:

¹⁾ Поп. Riemann, Werke ст. 136.

²⁾ Crelle's Journal т. 51.

$$s - s^2 = \alpha - \alpha^2 + t^2 + (1 - 2\alpha)ti$$

$$\frac{1}{s(1-s)} = \frac{(\alpha - \alpha^2 + t^2) + (2\alpha - 1)ti}{(\alpha - \alpha^2 + t^2)^2 + (1 - 2\alpha)^2 t^2},$$

а:

$$x^{\frac{s}{2}-1} + x^{-\frac{1+s}{2}} = \cos \frac{t \log x}{2} \left(e^{\left(\frac{\alpha}{2}-1\right) \log x} + e^{-\frac{1+\alpha}{2} \log x} \right) +$$

$$+ i \sin \frac{t \log x}{2} \left(e^{\left(\frac{\alpha}{2}-1\right) \log x} - e^{-\frac{1+\alpha}{2} \log x} \right)$$

проте з рівняня 2). випадє наколи зрівнаєм перво- і друго-градні часті :

$$\sum_{n=1}^{\infty} \int_1^{\infty} e^{-n^2 \pi x} \cos \frac{t \log x}{2} \left(x^{\frac{\alpha}{2}-1} + x^{-\frac{1+\alpha}{2}} \right) dx = \frac{\alpha - \alpha^2 + t^2}{(\alpha - \alpha^2 + t^2)^2 + (1 - 2\alpha)^2 t^2} \quad 3)$$

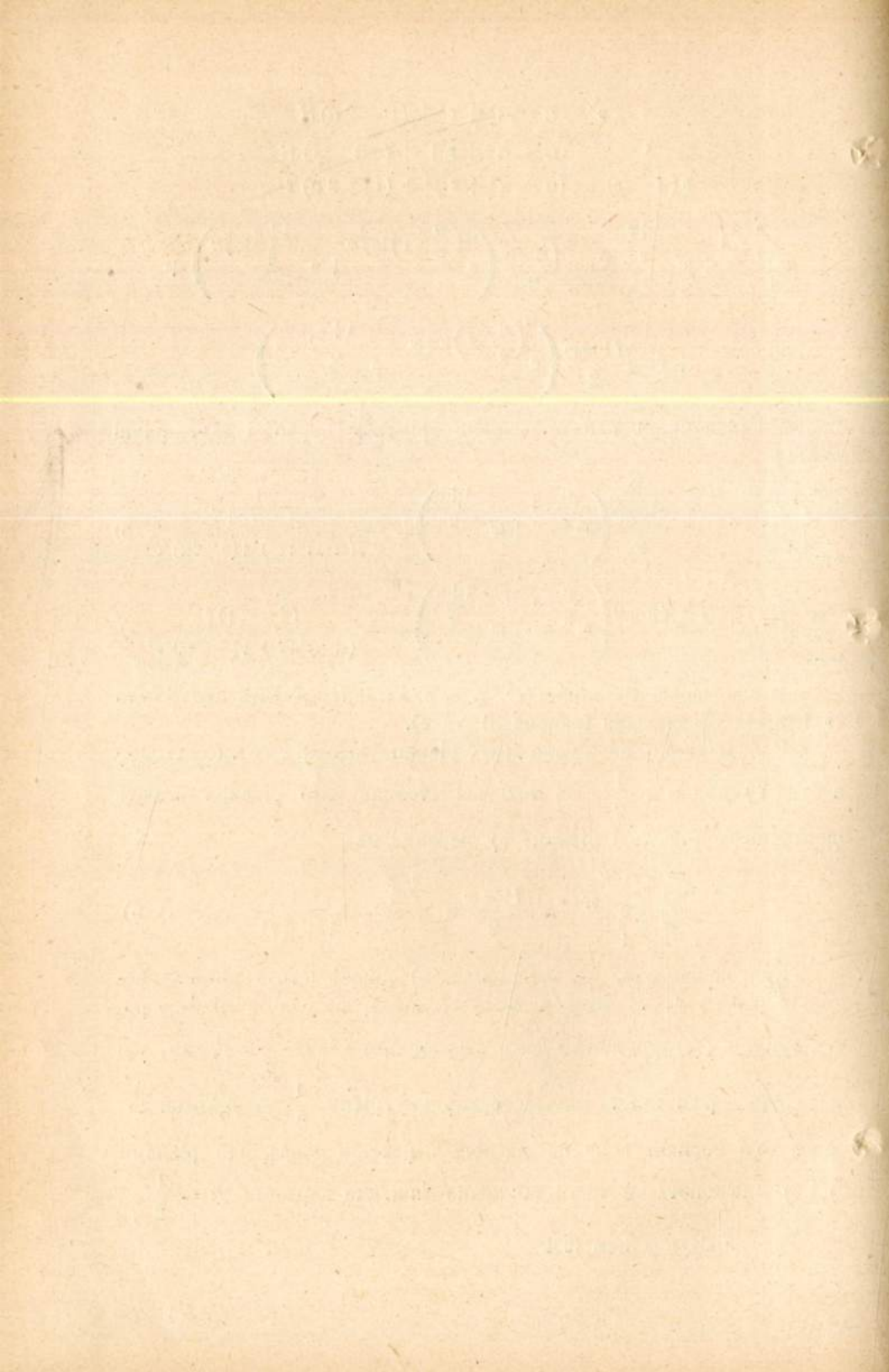
$$\sum_{n=1}^{\infty} \int_1^{\infty} e^{-n^2 \pi x} \sin \frac{t \log x}{2} \left(x^{\frac{\alpha}{2}-1} - x^{-\frac{1+\alpha}{2}} \right) dx = \frac{(2\alpha - 1)t}{(\alpha - \alpha^2 + t^2)^2 + (1 - 2\alpha)^2 t^2} \quad 4).$$

Місця зерові функції $\zeta(s)$, т. є. $s = \alpha + ti$, мусять проте бути такі, щоби сповнювали рівняня 3). та 4).

Сейчас видко, що дійсно друге рівняне сповняєсь (при яким-небудь t) для $\alpha = \frac{1}{2}$, бо тоді обі сторони сего рівняня стають ідентично зером. Тоді рівняне 3). перейде на :

$$\sum_{n=1}^{\infty} \int_1^{\infty} e^{-n^2 \pi x} \cos \frac{t \log x}{2} x^{-\frac{3}{4}} dx = \frac{2}{1 + 4t^2} \quad \dots \quad 5).$$

Колиби показало ся, що рівняне 5). дійсно існує для якої-небудь вартости t , то малиби ми вже доказ, що одно з місць зерових функції $\zeta(s)$ має дійсно часть перворядну рівну $\frac{1}{2}$. Доказ, що всі місця зерові мають часть перворядну рівну $\frac{1}{2}$, буде однак доперва тоді повний, коли би вдалось перевести доказ, що рівняня 3). і 4). сповняють ся лиш і виключно лиш для вартости $\alpha = \frac{1}{2}$.



Проект еліпсографу

НАПИСАВ

Зенон Евген Горницький

студент інженерії.

Між кривими, що їх частійше можна стрітити в щоденнім життю техніки, займає безперечно одно з перших місць — еліпса.

Визначенє неутральної осі, коли сили не ділають в головних осях, визначенє моменту безвладности зі згляду на довільну вісь, графічне визначенє ядра перерізу і багато інших інженіреких задач можна легко розвязати при помочи еліпси (т. зв. еліпси безвладности). Нарисованє докладної еліпси єсть в деяких случаях дуже пожаданє. Прилад, отже, що давав би докладне, прецізійне вичеркненє еліпси — давав би не лише улекшенє праці, усуваючи довге, при більших еліпсах просто утяжливе конструованє, але також збільшав би в високій мірі докладність обчисленя інженіра.

Уважаючи на се старали ся вже від довшого часу конструувати приряди вичеркуючі еліпси — т. зв. еліпсографи — (прим. проф. Кульман (Culmann), проф. Жмурко і др.) — хоть і без сумніву за шуканєм тих приладів багато промовляла гарна статя, простота і велике зближенє еліпси до кола.

Всі дотеперішні еліпсографи можна поділити на дві категорії: перша:

рисують еліпсу докладно, але відповідно до свого не занадто великого застосованя є за дорогі,

друга:

дешеві, але рисують недокладно; тій другій категорії роблять ще й той закид, що еліпсографи нею обняті або не рисують кождої даної еліпси — іншими словами: не є універсальні, або рисованє те полученє з досить великими трудностями.

Мені удало ся винайти новий, опертий на новій основі — прилад, що зі згляду на прецизійність рисованя еліпси може бути вчислений до першої категорії, а зі згляду на дешевість, після моєї гадки та упевнення механіка, що робить єго модель, рівно справедливо до другої. Головний єго нарис хочу отсим можливо коротко подати.

Для скоршої орієнтації в описі мого еліпсографу, поділю єго складові части на три роди :

- 1) неутральні, що служать до опертя властивим частям приладу,
- 2) властиві, характеристичні части приладу,
- 3) побічні, помічні частини.

I. Неутральними частями суть (таблиця):

- а) штабка „л“ оперта одним кінцем на прямовіснім, остро закінченим дручку „Д“, другим на осі легко зазубленого колісця „с“.
- б) бляха „т“ враз з прикріпленою до неї вузшю бляхою „п“.

II. Властиві части еліпсографу суть слідуєчі :

а) вісь „Р“; до одного її кінця можна шрубкою „м“ прикріпляти стало колесо „с“, другий кінець входить в дручок „Д“ вільно, так що вісь та може при обороті колеса „с“ о отворі „а“ обертати ся.

б) зубате, стіжкове колісце „б“, о промірі $= R = 20 \text{ м}|_m$ можна довільно по осі „Р“ пересувати і шрубкою „н“ в данім місци стало утверждати.

в) колісце „в“, о промірі два рази меншім ($R' = 10 \text{ м}|_m$) зазубляє ся з колісцем „б“. Вісь колісця „в“ опирає ся одним кінцем о бляху „т“ і виходить поза бляху, як се добре видно при перерізі „ВГ“, устроєна так, що до неї можна укріпити

г) поземий дручок „ЕК“ закінчений

д) графіоном, рисуючим вже еліпсу.

Характеристикою приладу є колісцята „б“ і „в“, що їх проміри стоять до себе у відношеню 2 : 1.

III. Помічними частинами приладу є :

а) колісце „г“, що зазубляючи ся з зубами штабки „л“, уможливає регульованє довжини „кк“ (між кінцем дручка „Д“, а кінцем осі колісця „в“ : — „к“).

б) шрубка „д“, регулююча довжину дручка „ЕК“.

в) шрубки „н“, „н'“, „м“ і т. д. служачі до прикріплення колісця в даннх місцях.

г) шрубка „г“ служача до укріплення бляхи „т“ на місці, по урегульованю довжини „кк“.

Прилад ділає в слідуючий спосіб:

Притискаючи дручок „Д“ до паперу і придержуючи его одною рукою, беремо другою за черен „Д'“ (в другім кінці осі „Р“) і обертаємо в коло.

Через той оборот — оберне ся колісце „с“, а з ним колісце „б“, що через те, що зазублює ся з колісцем „в“, порушить прикріплений до его осі дручок „ЕК“.

Назв'їм віддалене „кк'“ буквою „Р“, а довжину дручка „ЕК“ — від кінця „к“ до кінця графіона — буквою „р“.

Коли дручок „Р“ відхилить ся від первісного положеня о кут „φ“, то „р“ обертаючи ся (яко порушане колом о проміри, а отже і обводі два рази меншім) два рази скорше, відхилить ся о кут 2φ .

Прийм'їм уклад осей „ХХ“ і „УУ“ (таблиця) то одержимо довільну точку графіону представлену слідуючими двома рівнянями:

$$1) x = P \cos \varphi - p \cos \varphi$$

$$2) y = P \sin \varphi + p \sin \varphi$$

або:

$$1') x = \cos \varphi (P - p)$$

$$2') y = \sin \varphi (P + p)$$

а з 1')

$$\cos \varphi = \frac{x}{P - p}$$

$$\cos^2 \varphi = \frac{x^2}{(P - p)^2}, \text{ отже } \sin^2 \varphi = 1 - \frac{x^2}{(P - p)^2}.$$

Наколи вставимо се в рівняне 2'), піднесене до квадрату, одержимо:

$$y^2 = \left(1 - \frac{x^2}{(P - p)^2}\right) (P + p)^2$$

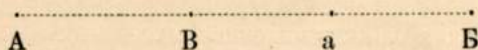
$$\frac{y^2}{(P + p)^2} = 1 - \frac{x^2}{(P - p)^2}$$

$$\frac{y^2}{(P + p)^2} + \frac{x^2}{(P - p)^2} = 1,$$

а се єсть звичайним рівнянем еліпси о осях: $a = P + p$ та $a' = P - p$.

IV. Практичне ужитє приладу :

Маючи дані дві осі відтвную обі на одній простій прям. про стій АВ.



Нехай вісь $a = AB$; вісь $a' = AB$. Ділю ріжницю їх „ВВ“ на дві рівні часті: aB і aB . Уставляю :

- 1) в точці А кінець „Д“ — к’
- 2) в точці „а“ кінець „к“, послугуючи ся при тім уставленю „б“ рукою так, аби по урегульованю прилягало до колісцятка „в“,
- 3) регулюю довжину дручка „ЕК“ так довго, аж кінець гра фіону стане в точці В.

Прилад виконаний в таких розмірах як на рисунку може ривувати еліпси о найбільшій великій осі: $a \begin{matrix} \text{max.} \\ \text{ціла} \end{matrix} = 60 \text{ см.}$;
найменша велика вісь не може, з причини устрою дручка „ЕК“ бути меншою, як: $a \begin{matrix} \text{min.} \\ \text{ціла} \end{matrix} = 4 \text{ см.}$

Мала вісь — при осях великих більших: $a > 4 \text{ см}$ може збільшати ся довільно, а маліти до: $a'_{\text{min.}} = 0.5 \text{ см.}$,

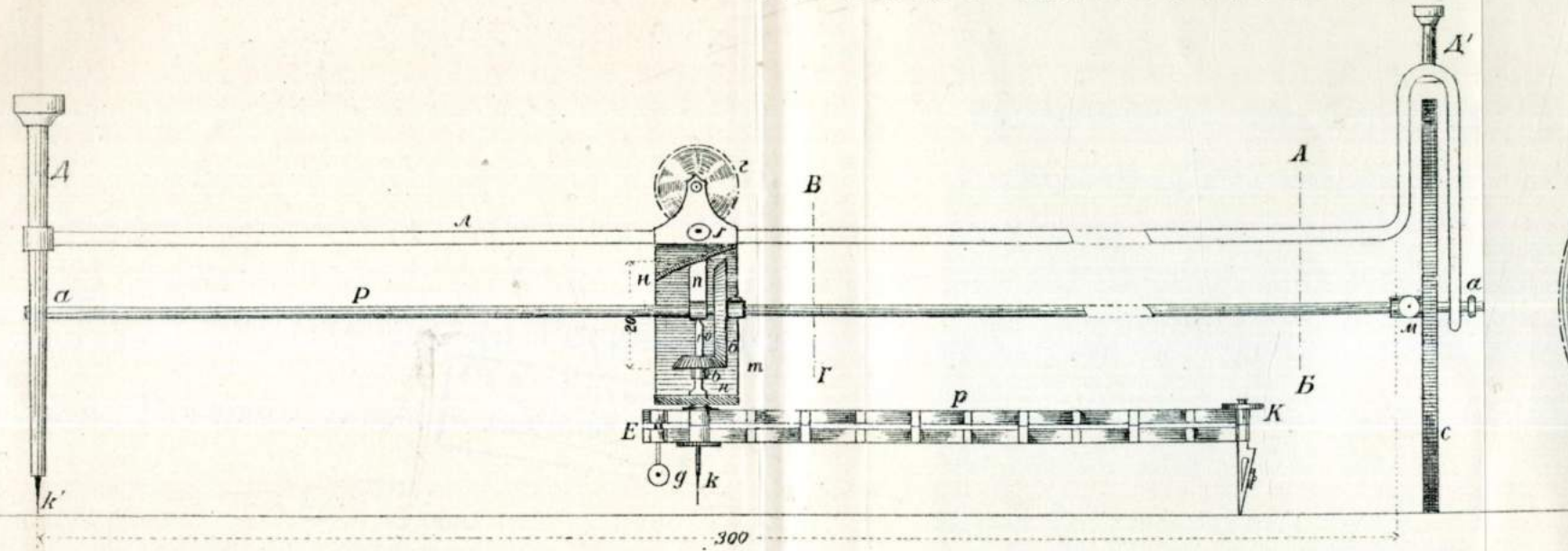
при $a < 4 \text{ см.}$, „а“ не може багато різнити ся від „а“. Величини ті суть однак, на мою гадку, зовсім вистарчаючі для практики — можна би впрочім сконструувати на тій самій основі еліпсограф для дуже малих еліпс, що віддавав би подібну услугу при еліпсах, як при колесах так зван. Nullzirkel.

Додатково зазначу ще, що змінючи колісцята „б“ або „в“ на інші, котрих проміри стояли би в іншій відношеню, як 2 : 1 — одержимо цілі групи скорочених епіциклоїд.

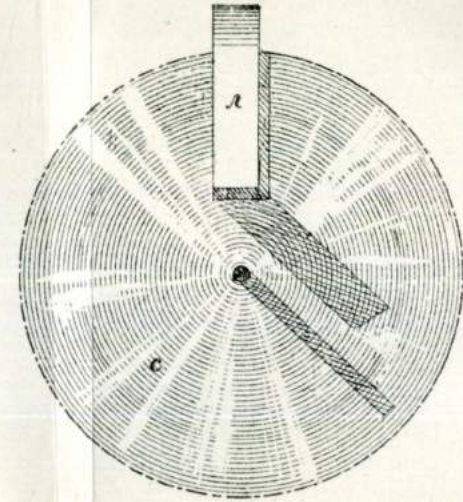
Рава руска 29. 7. 1904.



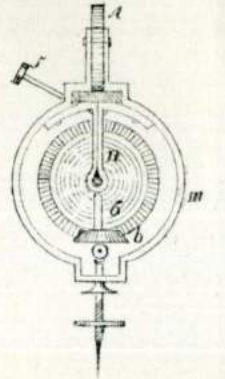
ПРОЕКТ ЕЛІПСОГРАФУ



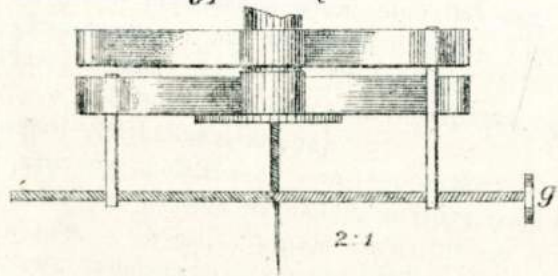
Переріз А.Б.



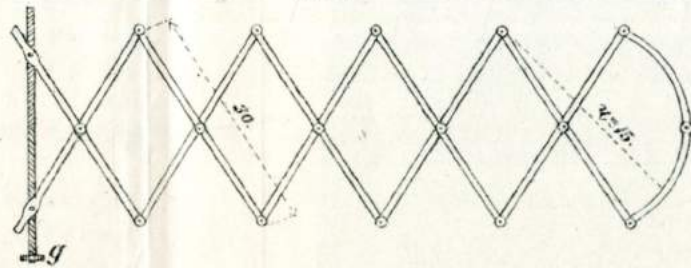
Переріз В.Г.



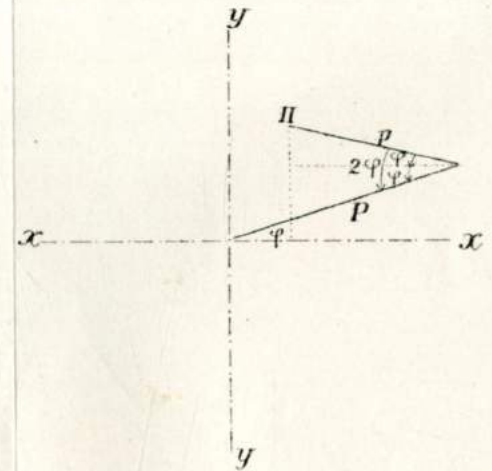
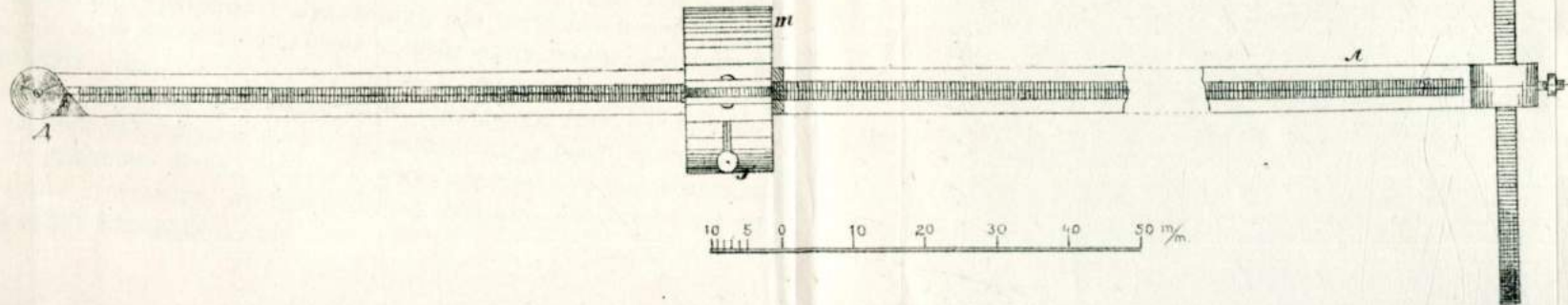
Подробиця Е.



Е-К



Вид з гори



У ФАКТОЗДІННІ ТИМІДІНІ

ЛЬВІВСЬКА БІБЛІОТЕКА
АН УРСР
№ 11

Електрична централка Гогенфурт

Фірни

Г. Спіро і синове в Крумляві.

Описав

Др. І. Пулюй,

професор ц. к. німецької техніки в Празі.

Недалеко від міста Гогенфурт, коло так званого чортівського муру, загнулось півколесом русло ріки Волтави і, мавши на тому місці великий спад води, достачає потужну силу для електричної централки фірни: Böhmisoh Krummauer Maschinenpapierfabriken Ignaz Spiro & Söhne. Сам будинок централки збудований близько так званого „Штайндельгамера.“

Централку проєктовано вже 1896-го року, а проєктантами були Емануїл Спіро, фабрикант паперу в Крумляві, Роберт Айснер, ц. к. радник у Відні, і фірма Ганц і тов. в Будапешті. Після едиктальних приписів відбувались 1897-го року наради комісії і комісійні оглядини місцевостей, проєктованих для централки і для шляхових провідних дротів. В тих нарадах брали участь: ц. к. староства Капліц, Крумлява і Будийовиці, три заступники державних залізниць, заступники промислових інспекторатів, почти і телеграфів, доколичних міст, великих посілоостей і приватні властители тих ланів, на яких задумано здвигнути провідники для електричної сили. У всіх тих нарадах брав і я участь, як урядовий експерт для електротехнічного фаху, і мав нагоду висказати в справозданнях мої думки і погляди на питання про людську безпеку, які на тих нарадах виривали.

На підставі предложених подрібних і докладних плянів уділено проєктантам концесію на збудовання централки в липню 1900 р. Усунувши всі і немалі перешкоди, які грозили будівлі проєктованої централки, не легко було опісля рішити і фінансову справу, тим більше, що як раз тоді, після преславногo і нечуваногo розвитку електричної індустрії, настали критичні часи для неї. Та завдяки вурудчивій енергії одного із проєктантів, фабриканта Емануїла Спіро, удалось рішити і питання фінансове, і після того збудовано централку на власні кошта фірми Г. Спіро і синове.

Тая в Чехах досі найбільша централка, що поставила собі за ціль, доставляти містам, селам і промисловим заводам електричну силу для світла і моторів, стоїть вже готова у своїй першій будівлі від початку року 1904, а досі злучено з нею фабрики паперу і целюлози згаданої фірми Спіро в місті Крумляві і в Печмілі, недалеко від Крумляви, для котрих фабрик потрібна сила до 2300 коней. Незабаром будуть ще прилучені до централки: місто Гогенфурт і тамошня лавра Цистерзівнівцїв з близько 150 к., дальше місто Крумлява з близько 300 к., Крумлявська фабрика для виробу прядених товарів з близько 420 к. для електромоторів і освітлення фабрики, і фабрика для паперу і целюлози братів Порак з близько 200 к.

Провідні дроти йдуть тепер тільки від централки до 25 кілометрів віддаленогo міста Крумляви, але фірма Спіро має дозвіл повести дроти прогонами Гогенфурт - Розенберг, Крумлява - Штайнкірхен і Штайнкірхен - Будийовиці, тому можна надіятись, що провідники будуть колись йти аж до міста Будийовиці, та що се дасть почин для нових промислових заводів. Місто Будийовиці віддалене від централки 48 км.

Будинок централки і підводну будівлю виставила фірма Дісс і ком., товариство для бетонових робіт у Відні. Машинові статки: турбіни, генератори і трансформатори для трифазових прудів, як і всі прилади, доставила фірма Ганц і ком. з Будапешт-Лвобердорфа, а спадові труби фабрика Шкода з Пільзена, всіж електричні провідники зладила сама фірма Спіро.

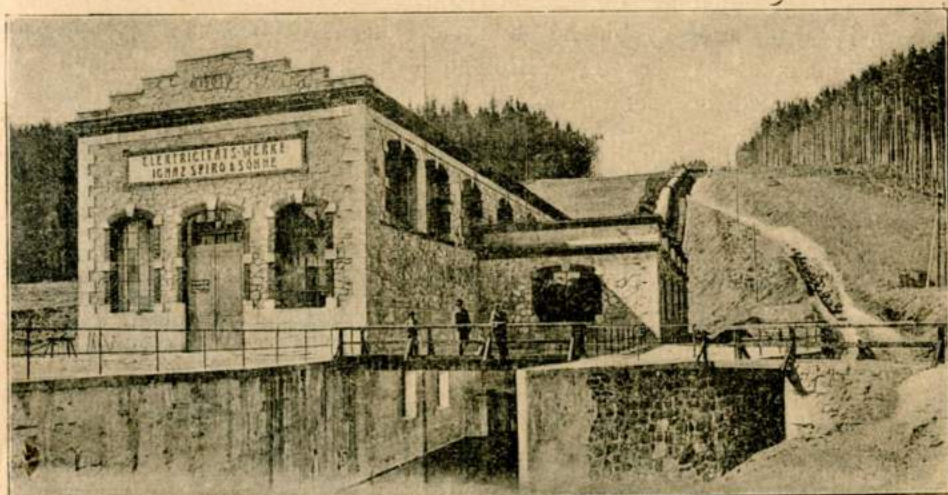
Скажемо вже тепер, що в тій централці працюють реакційні турбіни при незвичайно великому спаді води, 94·5 метрів вишини, та що мабуть мало в таких централок, в яких працювалиб реакційні турбіни при так великому водоспаді. Скільки нам відомо, вносять спад води централки Ретта 95—97 м., Яйце 70—75 м., Гамільтон-Ніагара 78—80 м. а Ляндек-Піям 80 м., тільки централка Равріс має більший спад води 125—130 м.

Подаючи даліше опис тої знаменитої централки, опишемо найперше сам будинок, потім електричні статки і турбіни а вкінці водну будівлю, і подамо для лекшого зрозуміння кілька ілюстрацій і таблиць, на яких представлені конструктивні подробици централки.

І. Будинок централки.

Будинок централки має 49 м. зовнішньої довжини і 12·3 м. зовнішньої ширини, а товщина муру понад землею вносить 800 мм. Ліве крило будинку, так зване запілля для заставок, має $30\cdot4 \times 8\cdot5$ м, а праве крило, запілля для запиначів, має $15\cdot6 \times 8\cdot8$ м зовнішньої площі. (Таблиця І.)

В головнім будинку виступають трохи з муру стовпи, на яких осаджена колія для крана. Ті стовпи ділять будинок на 7 відділів. В одному відділі, що є 6·2 м довгий, поміщено машини для проводу стиснутої олії, дальші 5 відділи, кожний 6·5 м довгий, призначені для 5 пар машин, а в останньому 8·7 м довгому відділі поміщено робітню для зладжування, канцелярію, магазин і присінок централки. Над усіма тими відділами пересувається за допомогою двох колокотів кран для 15 тон ваги, і має 10·3 м. межепяття.



Електрична централка.

Як що у першій будівлі централки стоять три статки машин, то лишається ще місце для двох дальших машин, з котрих ще одна дасть ся прилучити де теперішної провідної труби.

В запіллю для турбінових заставок стоїть динамо-машина для одностаїних прудів і призначена для освітлювання робітні, а як того треба, і для обслуги моторів. Динамо-машина злучена ременем з Пельтоновою (кубковою) турбіною.

Щоб можна охолоджувати великі кубла машин, до того служать тонкі труби бля проводу води. Ті труби прилучені до головної труби так, що вода рине найперше через цїдило а потім через вентиляного редуктора, що зменьшує тиснутте води. Тая система труб проводить також воду для приладів, що мають обезпечити централку від громів, про котрі прилади буде дальше мова. Запілле для заставок збудовано так простірне, що можна, як буде треба, розібрати високі заставки для води.

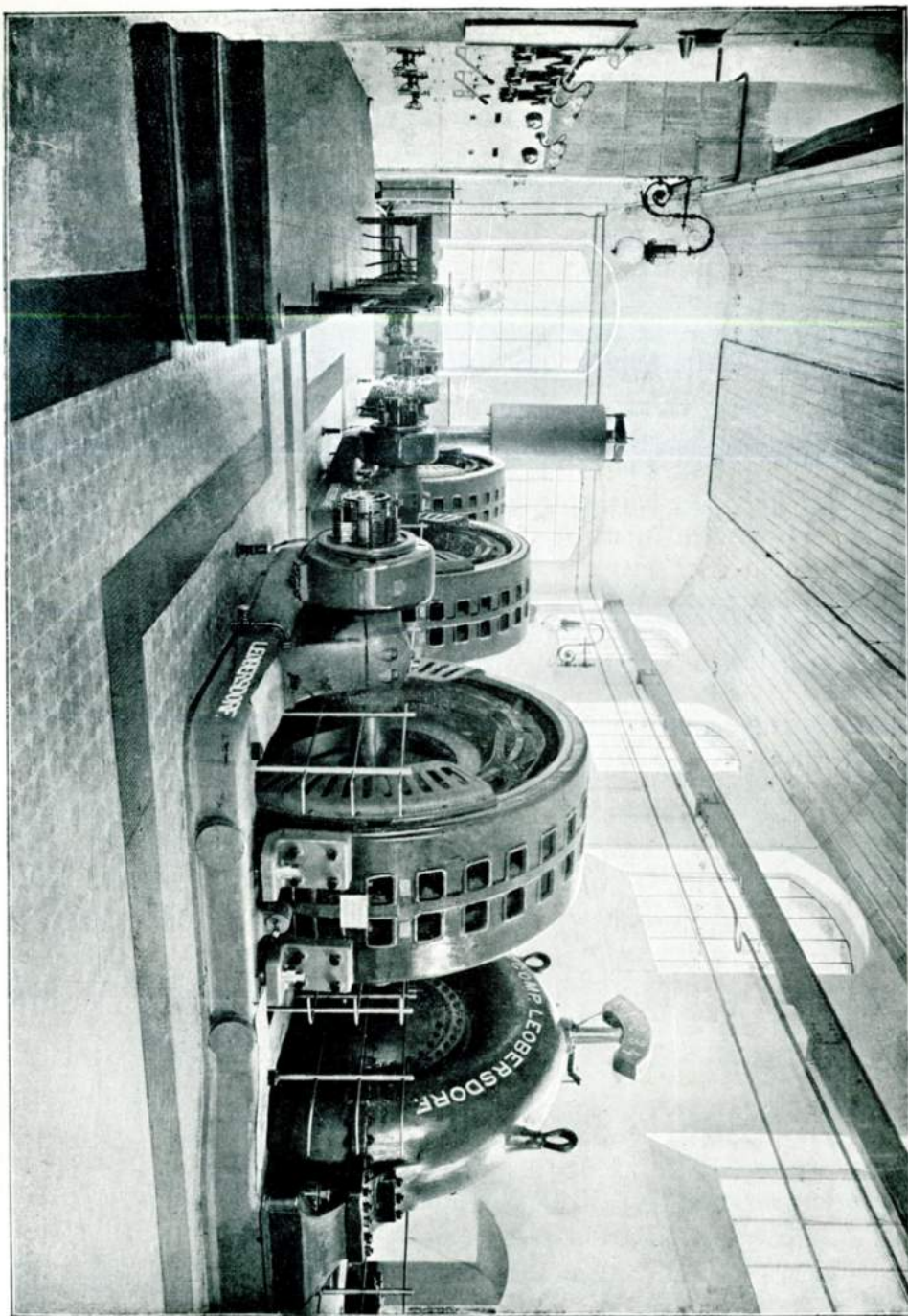
II. Електричні статки.

Електричну силу дають тепер три генератори, фірми Ганца і тов., а праця кожної з тих трифазових машин, прямо злучених з Франціє - турбінами, вносить 2500 кіловатів, при пересунуттю фаз $\cos \varphi = 0.7$. Фундаменти і запинаюча прибора зладжені для ще 2 машин рівної величини (Таблиця I і II). Кожна машина має 12 магнетичних причілків і дає, при 420 оборотах в одну минуту, трифазові пруди, яких супряжне напняття вносить 15000 вольтів, при 42 періодах в одну секунду. Що до будови електричних машин скажемо тільки ось що.

У кожного генератора є підставна рама з двома кублами для валка генератора і з сідлами для індуктивного обруча, котрий, як треба, дасть ся повернути кругом восї, звільнивши наперед відповідні шруби. На одному кінці генераторового валка привкріпленний коловорот турбіни. Сама турбіна немає властиво жадного кубла. З тої причини буде трохи меньша втрата сили, що постає в наслідок тертя в кублах, котра то втрата сили звичайно буває не мала у таких великих машин. Щоб відперти побічне тиснутте в напрямі восї, до того служить відпорне кубло турбіни.

На другий кінець валка настромлена арматура машини, що дає пруд для обслуги магнетичного поля, а між обома кублами привкріплене магнетичне колесо генератора.

Обруч магнетичного колеса зроблений із литої сталї і має на обводі 12, також литих, круглих зубів. Той обруч насаджений в гарячому стані на сприхи колеса і сильно до них привкріпленний. Ма-



Сердечна централна.

ЛВІВСЬКА БІБЛІОТЕКА
АН УРСР
№ И <

гнетичні зуби обвинуті мідяними поясами, на сторч гнутими, а поєднучі обвитки ізольовані одна від другої тонкою крайкою паперу. Самі ж зуби ізольовані за допомогою відповідних труб і крисів з ізолюючого матеріалу.

Коли так зроблені обвитки магнетів, то буде неможлива їх деформація, яка мусіла б постати від центрифугальної сили при великій швидкості обороту магнетичного колеса. Масивні полюсові головки прикріплені до магнетичних зубів, кожна за допомогою 4 сильних шруб із нікelloвої сталі. Магнетизуючий пруд доходить до обвиток магнетизуючого колеса ізольованими дротами, проведеними крізь поверчений валок того колеса.

Індуктивний толуб генератора зложений з двох частин, а кожна з них укріплена поперечками і збудована відповідно для доброї прохолоди арматури. В тому толубі поміщений індуктивний обруч, зложений з багацько вирізок із тонкої жельзної бляхи. Всі ті бляхи мають здовш внутрішнього обводу докладно вибиті подовговаті дірки, а самі бляхи зложені в обруч так, що ті дірки одна з другою сходяться. Так постають відповідні діри обруча, в яких поміщена обвитка арматури. Ті діри ізольовані за допомогою міканітових трубок, а в трубках поміщена обвитка арматури, зроблена з ізольованих мідяних дротів.

Магнетизуюча машина, котрої арматура, як вже сказано, осаждена на свобідному кінці валка, дає одностайні пруди, а сила машини виносить 28 кильоватів. Обертаючись 420 раз в одну мінуту, так як оберається магнетичне колесо, дає машина 400 амперів і 70 вольтів електричного напруження.

Магнетизуюча машина має арматуру з рівцями, в яких поміщена обвитка, зроблена з мідяних плескатих палочок, відповідно загнутих, а з переду арматури злучені ті палочки з комутатором і прильотовані до його кліпок або сегментів. Для проводу електричних прудів, яких дає машина, служать вугляні „щітки“, насаджені на 6-тьох держаках. Є се невеличкі вугляні призми, застромлені у легко пружитих ручках. Самі держаки трохи довші від комутатора, а на їх кінцях настромлені ще окремі щітки, що доторкаються двох мідяних обручків, насаджених на валок машини побіч комутатора. Обі обручки злучені з кінцями обвитки магнетів. За допомогою тих щіток і обручків проходить електричний пруд підчас ворочання машини через обвитку магнетичного колеса, і творить силу магнетичного поля. Всі шість причілки магнетів тої машини для одностайних прудів зроблені із тонкої бляхи, а обвитка самих

магнетів є поруч злучена з обвиткою арматури, так що можна змінити електричне напруження за допомогою ручного реостата, запрятого до ряду з обвиткою магнетичного поля машини.

Прибора для запинання централки є подвійна. Одна таблиця служить для запинання машин, на якій поміщені запиначі для кожної машини і прилади для регулювання і міряння прудів, а друга таблиця для обслуги шляхових провідників, на якій поміщені запиначі для провідників з високим електричним напруженням і апарати для міряння ізоляції.

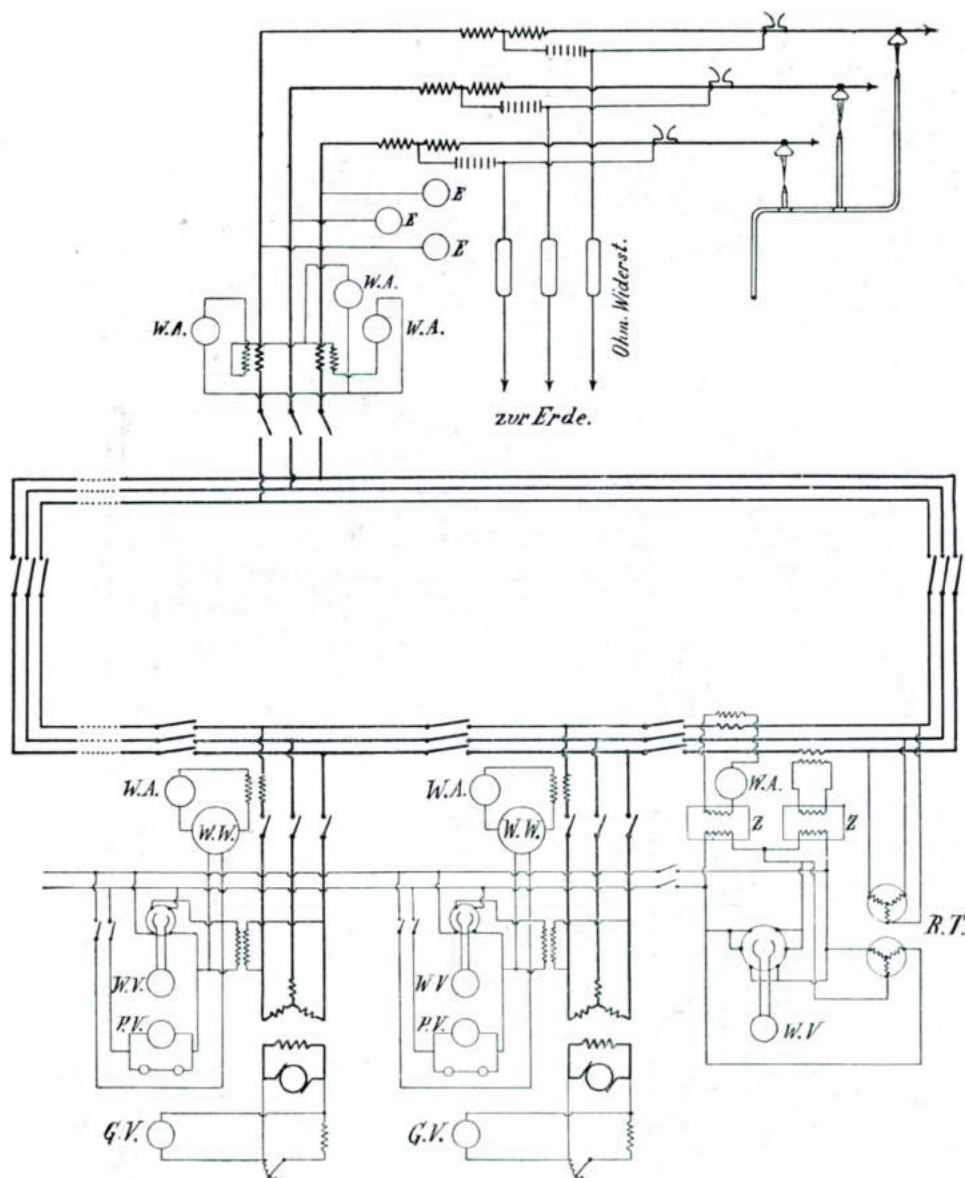
Обі таблиці зготовлені вже для повної будівлі централки а таблиця для запинання машин має 5 відділів для стількож машин і 2 гуртові відділи. В одному відділі таблиці для машин є трифазовий запинач для високого напруження, а його посудина для олії так зладжена, що можна у чотирох місцях нараз перервати одного провідника. Сам запинач є позаду таблиці, на залізному руштованню прикріплений, а можна його обслуговувати зпереду таблиці за допомогою ручки і відповідної жердки. У кожному відділі є ще вольт-ампер- і ватметр для трифазових прудів, і вольтметр для магнетизуючого пруда. Всі апарати для трифазових прудів злучені з відповідними трансформаторами, так що всі інструменти мають тільки низьке електричне напруження. Крім того є на таблиці ще дві жарові лампи і один вольтметр, що показує, яка є різниця фаз. Той вольтметр потрібний, коли приходить ся поруч запинати одну машину з другою.

У кожному відділі таблиці є в долині реостат з ручним колесом, яким можна регулювати напруження динамо-машини, а тим способом і напруження самого генератора. Для провідників між генераторами і кожним відділом таблиці ужито гумою ізольовані каблі, проведені у підземному будинку централки на порцелянових ізоляторах, відповідних до високого напруження. Для провідників між магнетизуючими машинами а їх реостатами і вольтметрами вжито олов'яні каблі і проведено їх каналами в машинарні, в котрих також поміщено прибору, що служить для регулювання турбін.

Відділ соборних прудів. По обох сторонах відділів для машин є ще два відділи для соборних прудів, на яких поміщені вольт- і амперметри і два часолатметри. Бля того, що показують цілу, за весь час віддану, електричну працю централки.

Обі таблиці, таблиця для запинання машин і для обслуги шляхових провідників, злучені з соборними провідниками в середині централки, для яких вжито мідяні шни, прикріплені на ізоляторах, відповідних до вишого електричного напруження. Ті соборні провідники творять самі про себе велику пиллю, і так зладжені, що

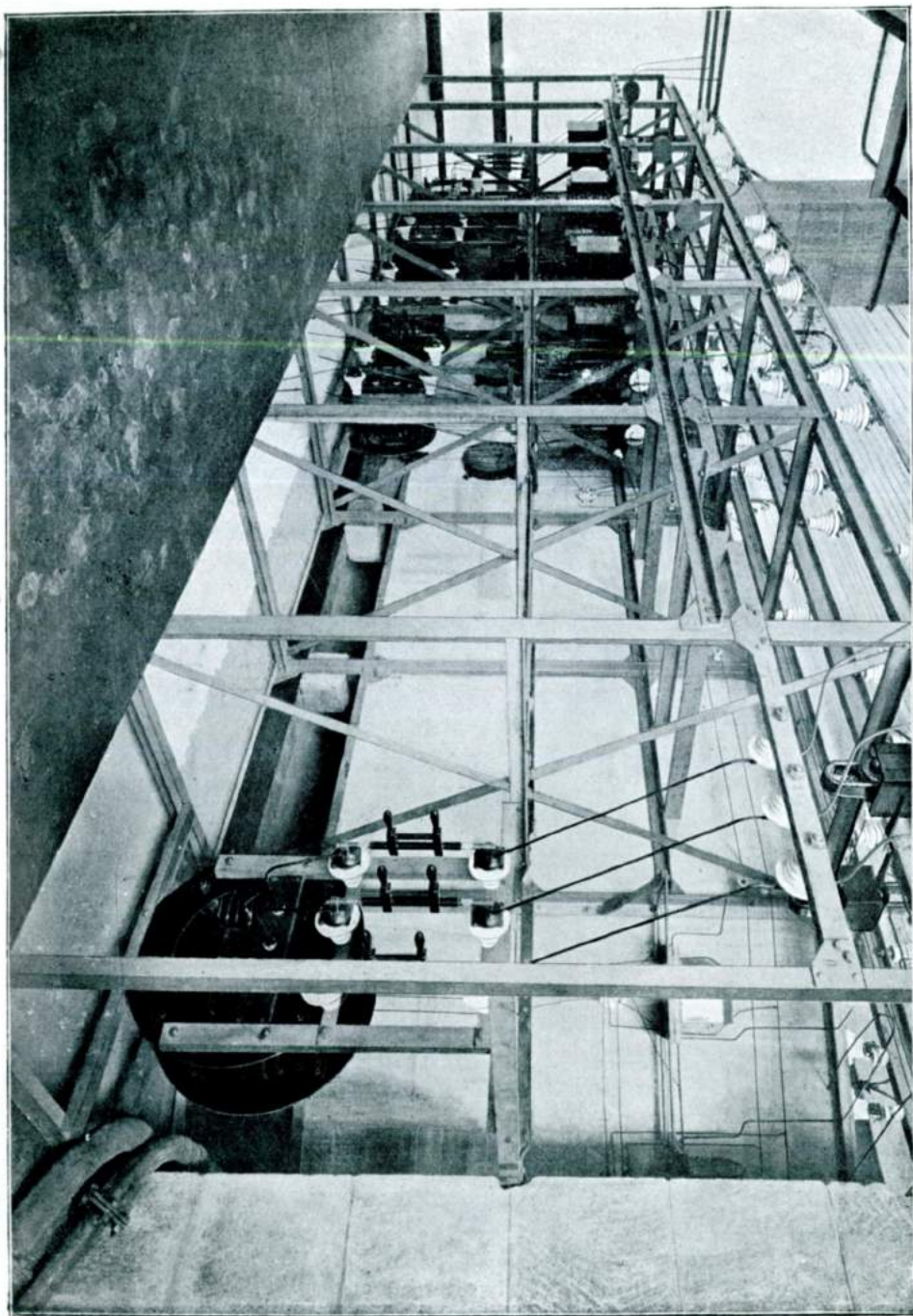
ПЕРВОБНА БИБЛИОТЕКА
М. СССР
№ И



Пані для електричних провідників.

W.A. Амперметр для перемінних прудів.
 W.V. Вольтметр для перемінних прудів.
 P.V. Фазовий вольтметр.
 G.V. Вольтметр для одностайних прудів.
 Zur Erde. До землі.

W.W. Ватметр Феррариса.
 Z. Часо-ватметр.
 R.T. Редуктор-трансформатор.
 E. Електричний показчик.
 Ohm Widerstand. Омовий опір.



Загальний бік тубоїні для заповнення машин.

ДЪРЖАВНА БИБЛИОТЕКА
А.И. УРСА
№ И

кожний відділ таблиці для обслуги зовнішніх провідників і таблиці для запинання машин, дається визволити з великого електричного напруження. Можна то зробити, витрунувши відповідних запиначів, що між поєднувачими відділами уставлені у соборних шинах. Таке зладження шин дає можливість, кожного часу робити в поєднувачих відділах потрібні ревізії і репаратури, не застановляючи працюючих машин.

Таблиця для обслуги шляхових провідників уміщена на просторому запіллю, за таблицею для запинання машин, так що між обома таблицями остається хідник, 1500 мм широкий і зовсім संबідний. На тому хіднику стоїть поміст на ізоляторах для високого напруження, звідки можна добре бачити цілу прибору для запинання і в такий час, коли працюють машини. Тая таблиця для обслуги зовнішніх провідників має 4 відділи, з котрих тепер тільки два зладжені. У кожному відділі є трифазовий запинач для високого напруження, щоб можна було перервати пруд в провідниках, а крім того є ще в кожній фазі свій амперметр і показчик, що показує, коли в якому місці поставе злучення провідників з землею. Той показчик має дві тонесенькі алюмініві лиштовки, осаджені в середині бляшаного ящика на карбованому ізоляторові для високого напруження, котрий то ізолятор ще й до того служить, щоб до нього провідні дроти причіпити. Одна з тих тоненьких лиштовок висить на шпильках між двома кубельцями. Коли обі лиштовки счіплені з яким провідником, котрого потенціал ріжниться від потенціалу землі, то рухлива лиштовка відхилиться на бік, відповідно до сили, що відтручує одну лиштовку від другої. На скалі, завбільшки чверть круга, можна зміряти те відхилення показчика. Кожний з трьох дротів, що йдуть до Крумляви, злучений з одним таким електростатним показчиком. Коли у всіх трьох дротів, у кожного зосібна, буде тая сама ріжниця потенціалу проти землі, то на всіх трьох інструментах буде видно те саме відхилення стрілки, якого величина залежить від конструкторії інструмента. Та, як досьвід показав, бувають ті відхилення всіх трьох інструментів навіть і тоді нерівні, коли в усіх трьох дротів нема жадної ріжниці що до якості їх ізоляції і її опору. Але хоч інструменти показують не зовсім рівні відхилення, то всетаки незмінюються вони так довго, як довго не знайде зміна ізоляції у відповідного дрота. Коли ж ізоляція погіршиться в якого провідника, то зараз і поменьшає відхилення інструмента, і то тим більше, чим менший буде його потенціал проти землі. Ту годиться ще примітити, що інструменти не показують жадної зміни, коли присекають водні прилади для

обезпеки від громів. Ті прилади не мають майже жадного впливу на електростатних інструментів, з чого й виходить, що три промені випрскуючої води мають немалий електричний опір і досить докладно лучать неутральну точку трьох фаз із землею. Треба ще додати, що злучення ящика електричного інструмента з землею не є потрібне.

Що до двох редукторів, котрі служать для поміру прудів і злучені із шляховими провідниками (глянь на плян для електричних провідників), то треба ще сказати, що секундерні обвитки тих редукторів тому так звязані, щоб оминути потребу третього редуктора. Бо як злучені два редуктори так, як в рисунку представлено, то третій амперметр, зашпаний між обома редукторами, міряти не досить докладно пруда третьої фази.

Прилади для безпеки від громів. Щоб забезпечити машини і апарати від громів і їх наслідків, злучено кожного шляхового провідника, що виходить з централки, з відповідними приладами, яких вжито трое. В середині будинку вставлена до кожного провідника індуктивна обвитка із голого мідяного дроту, а посередині обвитки прилучений валочний громобезпечник. Той апарат має 16 бронзових, зверху покарбованих, валочок, поміщених між двома мармуровими плитами. Перша валочка того апарата злучена з індуктивною обвиткою, а остання з мідяною бляхою, що в землі закопана. Крім тих приладів злучено кожного провідника в середині будинку ще з так званим рогатим громобезпечником, що причеплений перед індуктивною обвиткою.

Шляхові дроти проведені до середини будинку крізь його мур за допомогою кахльових труб, яких отвір виносить в промірі до 400 мм. Через ті труби йдуть дроти свобідно, не дотикаючись трубних стін. Знадвору централки, там де провідники виходять кахльовими трубами, зладжений для кожної фази ще водний прилад для безпеки від громів. Із тонкої рурки прискає вода в гору тонким промінням до бляшаної покривки, злученої з провідником, і відбившись від неї, зтікає в долину до лійки, а звідти руркою до ріки. Таким способом може й громовий електричний набір, без шкоди для централки, знайти собі дорогу до землі.

Шляхові або перегінні провідники. Від централки йдуть три мідяні провідники, яких пересіч має 50 квадратних міліметрів, перегонами близько 25 кілометрів дальше аж до Крумляви. Дроти прикріплені до ізоляторів для високого напруження, а самі ізолятори настромлені на желізних стовпцях, прикріплених



Водний прилад для безпеки від громів.

ЛВВІЙСЬКА БІБЛІОТЕКА
АДІ УРСР
№ И

на деревляних поперечках. Ті поперечки пражнені в олії для луччої ізоляції. Соснові і копервасом заправлені стовпи для провідних шляхових дротів мають до 9 метрів довшини, а подаль між двома стовпами виносить 30 до 35 м.

Понад провідниками наснований на стовпах 5 мм грубий сталювий дріт цинований. Тим дротом злучені між собою головки із литого желіза, настромлені на кінцях стовпів, а на головках сторчать малі шпилі і служать як громозводники. Дріт той для безпеки від громів злучений з землею, як до місцевих відносин, при кожному третьому або й шестому стовпі. Тамже, де шляхові провідники йдуть навхрест з дорогою, поцеплені низше провідних дротів ще сітки для людської безпеки.

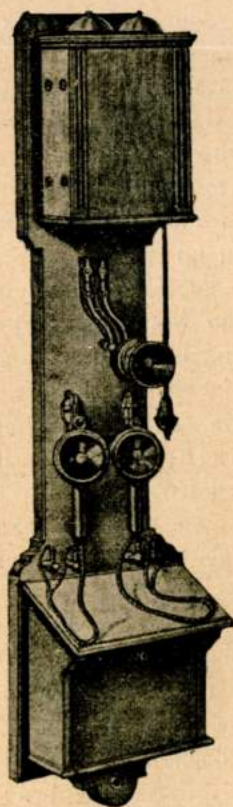
Стації трансформаторів. Шляхові провідники йдуть тепер до двох стацій, з яких є одна в присілку Печміле, друга в місті Крумляві. В тих стаціях понизуєть ся високе напруженне прудів від 15000 до 300 вольтів за помочою відповідних трансформаторів для трифазових прудів. З ілюстрації видно, як така стація зладжена. Для безпеки секундерних провідників, до яких вжито грубі мідяні шини, служать розтоплянки із тонких мідяних дротів. Ті розтоплянки прикріплені на таблиці для запиначів поруч з апаратами для міряння і запинання прудів. Крім того злучені з провідниками автомати-запиначі для високого напруження, що самі від себе функціонують, запомочою вставленого релєа, як тільки случайно постане злука між секундерними провідниками. Для безпеки трансформаторів і апаратів від громів вжито такі самі індуктивні обвитки і валочкові прилади, як в середині централки.

Стації телефонів. Щоб порозуміть ся між централкою а стаціями в Печміле і в Крумляві, до того служать стації телефонів мобі конструкторії, що мають забезпечити людське житте від сильних електричних прудів, колиб вони дістались до провідних дротів телефонів. У тих апаратів є окрім звичайної індуктивної цівки з двома обвитками, ще одна цівка з третьою обвиткою. Обі цівки одна від другої зовсім відкромлені і воздухом ізолювані.

Дві стації злучені між собою такими телефонами, мають пять електричних замкнутих кругів. В одній стації злучені до одного круга: мікрофон, перва обвитка індуктивної цівки, батерия і електричний запинач, до другого круга: друга обвитка згаданої індуктивної цівки і телефон а до третього круга: обвитка другої цівки, відкромлена від первої цівки, така сама обвитка другої

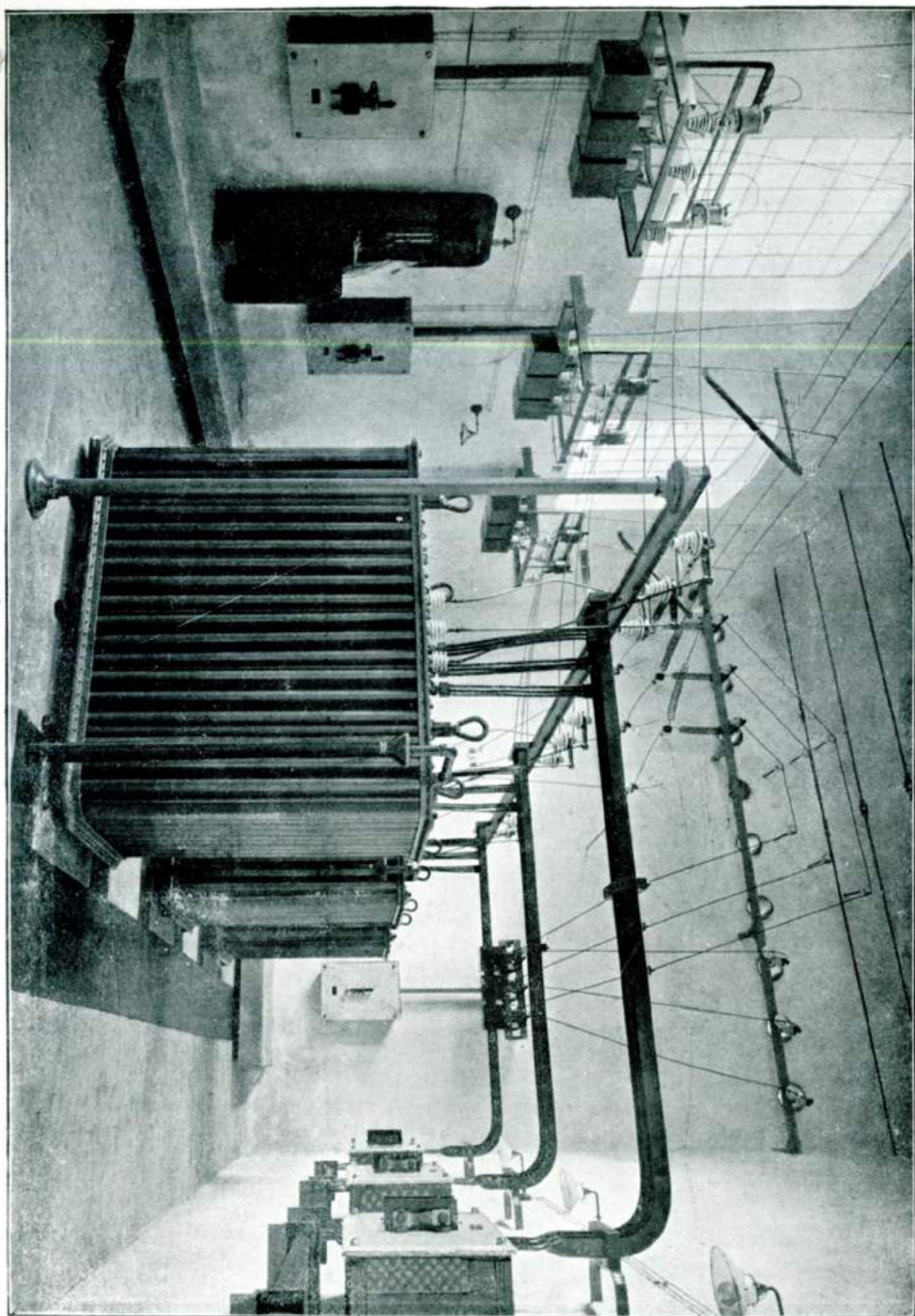
1) Збірник секції мат.-природописно-літ. Т. VI., зом. 1. Technische Blätter. Jahrg. 31. Heft. 4. і ще Jahrg. 33. Heft. 1.

стації і шляхові дроти, котрих кінці счіплені з тими обома обвитками. Дві стації телефонів, злучені між собою, мають отже 5 електричних кругів, електромагнетично між собою звязаних. Ті круги так зладжені, що, хочби провідники централки впали на провідників телефонів, то небезпечно сильні пруди не можуть вдертись до кругів мікрофонів або телефонів тому, що обі цівки, одна від другої зовсім відокромлені. Електричний пруд не перескочить воздухом з одної цівки до другої тому, бо напруженне 15000 вольтів за мале до того. Щоб давати знати від одної до другої стації, до того служить індуктор і шовковий шнурок. Потягнувши тим шнурком, можна покритити індуктора і задзвонити в другій стації.



Безпечна стація телефонів.

Про самих провідників для телефонів годить ся ще сказати, що вони прикріплені 2 м. в низу під найнищим дротом для сильних прудів, та що, для безпеки телефонів від громів, зладжені ще відповідні апарати і розтоплянки.



Станин трансформаторов в Ленинграде.

БИБЛИОТЕКА
УРСР
№ 11

Прилучені фабрики фірми Спіро і синове. Перед збудованем Гогенфуртської централки доставляли оборотну силу для фабрики в Печміле одноциліндрові парові машини, що давали разом 155 к. Тепер призначені ті машини для обслуги трьох машин для виробу паперу. Крім того працювали в тій фабриці: одноциліндрова парова машина для 90 к., одна з двома циліндрами для 350 к., одна така сама машина для 120 к., та ще дві парові турбіни Ляваля, одна для 350 к. а друга для 100 к.

Парова машина для 350 к. служила почасти для обороту головної трансмісії, почасти для обороту трифазового генератора, що давав 300 кіловатів праці і достарчав силу для ріжних моторів. Парова машина для 120 к. служила тільки для обороту головної трансмісії, а машина для 90 к. служила для освітлення фабрик в Печміле і в Крумляві, і була злучена з двома динамо-машинами, з котрих одна давала одностаїні а друга перемінні пруди. Згадані три генератори для трифазових прудів достачали силу для 47 електро-моторів ріжної величини, від 1 до 80 к., разом взявши, для 768 к.

Оба великі трифазові генератори, з котрих одного обслувувала парова машина для 350 к., а другого парова турбіна також для 350 к., були злучені провідниками з запиноючою таблицею, з відкіля розділювано пруди між ріжних електромоторів. Що до 100-кінного генератора, якого обслувувала парова турбіна, то провідники йшли від него просто до ріжних груп моторів.

Підчас будовання Гогенфуртської централки поставлено в Печміле ще 35 нових електромоторів, яких сила гуртом виносить 830 к., а зроблено се тому, щоб оісіля, як буде збудована централка, застановити парові машини, що були для обслуги трьох машин для вироблювання паперу.

Для нової сікарні дерева поставлено в той самий час 5 нових електромоторів, яких сила, гуртом взявши, виносить 780 к.

Для моторів як і для освітлювання фабрики задержано те саме електричне напруженнє, яке було перше, 300 зглядно 100 вольтів.

Провідники для трансформовання прудів зготовлені із грубих мідявих шин, яких пересіч має 200 до 450 кв. мм. площі. Ті провідники йдуть від стації трансформаторів, поперек повітової дороги, до фабрики Печміле і прикріплені на сильно збудованому деревляному мості. На тому мості осаджені шини на кріпких порцелянових кружілках, а ті кружілки прикріплені за помочою желізних стовців на деревляних рамах. Проти дощу і снігу покритий міст кришею а по боках задильований.

Тими головними провідниками йде трансформований пруд найперше до головної запиноючої таблиці а звідти, то новими, то давними дротами, до ріжних електромоторів.

Для освітлювання фабрики йде 300-вольтовий пруд від стації трансформаторів до запиноючої таблиці, а до того служать грубі дроти, яких пересіч вносить 100 кв. мм. Ту є більше таких трансформаторів, в яких напруженне ще понизуєть ся з 300 на 100 вольтів, і після тої трансформації розходить ся пруд відповідними дротами до ріжних ламп.

В Крумлявській фабриці служить як рухова сила 100-кінний трифазовий електромотор, а в відділі для мазання паперу працює малий електромотор 12 коней. В тій фабриці викнуто ще кілька ремінних переносів, що служили для ріжних робіт, і поставлено замість того 7 менших електромоторів, яких громаднн свла вносить 26 к. До тих електромоторів доходить із стації трансформаторів трифазовий пруд відповідно грубими дротами, 50 до 120 мм² в пересічі, а напруженне його вносить 300 вольтів.

До декотрих будинків, а то до канцелярії, до фабричного будинку, до мазарні і до вілі, доходить 300-вольтовий пруд для освітлювання і понизуєть ся на місці за помочою малих трансформаторів із 300 на 100 вольтів.

Сила потрібна для руху обох фабрик буває від часу до часу неоднакова, але вносить тепер в пересічі до 1500 кильоватів у фабриці Печміле а до 200 кв. в Крумлявській фабриці.

III. Водна будівля.

Приплив води. Спроваджуючи воду каналом, збудовано русло і приплив його відповідно до місцевости і до приватного права на сплавання рубаного дерева. Річна загата 32 м. довга, збудована з бетону, обложена з боку тесаним квадратним камінням, і так зладжена, що і для риби є вільний хід. Поруч з заставкою збудовані 5 м. широкі шлюзи з бальками. Сам приплив води є 20·6 м. широкий і обезпечений щєблївкою. Подушка припливу лежить 1·02 м. низше хребта загати. Дальше за припливом зроблена яма-пастка для намулу, якого несе вода з собою. Тую яму можна випорожнити, відчинивши подвійні шлюзи, обі разом 5 м. широкі, а подушка їх лежить 2·01 м. низше від хребта загати. За ямою-пасткою є дві заставки для припливу води, яких отвір вносить разом 5·6 м. ширини, з мурованою стіною для повені. Подушки тих заставок ле-



Спадова труба.

ЛВІВСЬКА БІБЛІОТЕКА
АН УРСР
№ И

жать так високо, як подушка припливу. Для сплаву дерева висувають щєблів перегороди, желїзні рури 2 анґ. цалї грубі, скілько їх треба, так що дерево може дістатить до горішнього провідного каналу, а потім до лотоків. Для регуляції високости води в горішньому каналі, зглядно для того, щоб можна прочистити його, зладжена ще заставка перед чортовим муром, 30 м. широка і 1·8 м. глибока.

Башта для води. Провідний канал є 1650 м. довгий і достачає води до башти, збудованої для двох спадових труб. Башта є 13·25 м. широка і 10 м. довга, і дасть ся випорожнити за допомогою опустової заставки. Тая велика комора для води перегороджена по середині за допомогою густої щєблівки на два відділи, з котрих передній як пастка для піску служить. В другому відділі є два горла для спадових труб, з котрих тепер тільки одна збудована і для централки потрібна. Друге горло зроблене на случай потреби. Приплив води до горла труби дасть ся заперти за допомогою важкої заставки, котра з огляду на велике тиснуттє води на кількох кружилках існувають ся, так що заставка понизуючись мусить тільки перемогти тертє качання.

Щоб можна вмить заперти прилив води до спадової труби, збудовано заставку ще так, що вона, як треба, може й сама впасти і вмить заперти горло труби. До того треба у піднесеної заставки випняти корбу зубчатої підойми, і, причіпивши заставку до окремого запинача, випняти його рукою або електричним способом.

Віддалене між зеркалом в води в коморі і зеркалом в ріці Волтаві, де вода відпливає з долішнього каналу, представляє корисний водоспад централки.

Щоб знати в централці, як високо стоїть вода в башті, для того служить електричний прилад, що кожного часу показує висоту води. Один прилад находить ся в башті і має сплавця, котрий підношучись з водою в гору, або падаючи в низ, що десять сантиметрів доторкаєть ся металових контактів і, заперши електричного пруда, ворочає стрілку показчика в централці, що записує висоту води або дзвонить, коли вода в башті спала або до певної висоти піднеслась.

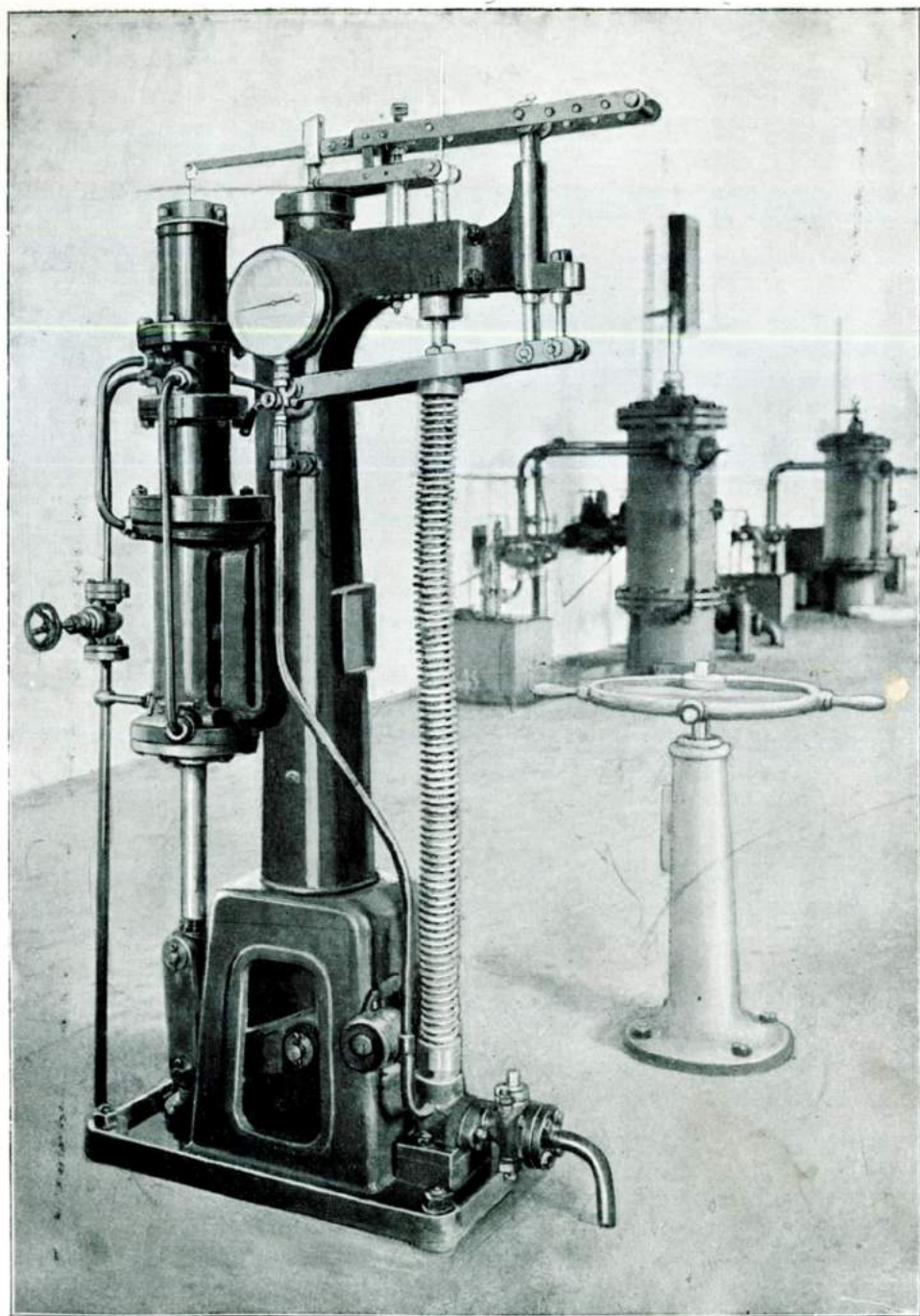
При кінці башти зладжений водопад, 1·5 м. широкий, а скорість спливаючої води можна звільняти засовуючи у перегороду жердки. Той водопад служить для сплаву зрубаного дерева, що після зрубу припливає горішнім каналом. Дерево падає з водою через отвір водопада до сплавного рова-лотоків, виложеного дошками, і проведенного побіч спадової труби. Тими лотоками летить дерево з водою до долішнього каналу а звідти плине дальше руслом ріки Волтави.

Спадова труба. Між баштою а централкою осаджена 5600 м. довга труба, що має 1800 мм в пересічі і тою трубою спадає вода до турбін централки. Вісь труби лежить 3 м. на ліво від центрального будинку і йде паралельно з довгим його фронтом. Горизонтальний кінець труби, що роздає воду між турбін, поміщений в окремому крилі будинку, і лежить, змірявши вишину, 93·7 м. низше, як зеркало води в башті, отже тиснутьте води в трубі вносить 9·37 гідростатних атмосфер. Тая провідна труба зроблена для близько 7·5 м³ води в секунду і зложена із сталевих блях, 8 до 16 мм. грубих і щільно знятованих. Труба має відповідно багацько податливих криє і воздушних вентилів, що до середини отверають ся, і лежить здовш на бетонних стовпах сильно прикріплена. Щоб спадова труба з часом не посунулась в низ, для того збудовано проти централки могучу бетонову брилу, о яку труба своїм долішнім кінцем оперлась. Вже воздушні вентилі обезпечують трубу, щоб воздух не роздавив її, колиб труба случайно в якому місці розломилась. Крім того обезпечено її ще тим, що за заставкою, де найскорше може зайти потреба, лишено свобідний 1 м² великий отвір для припливу воздуха.

В середині централки звязана, за помочою сталевих криє, головна труба з трубою, що розділяє воду, а від розділяючої труби виходять на право 4, на скіє повернуті горла, з отвором 900 мм. широким, а поки що зладжено в трьох горлах головні засувки, відповідно для трьох турбін. Проти кожного горла є ще подвійний вентиль для обезпеки, кожний з них в пересічі 120 мм. завбільшки. Четверте горло приготовлене для нової гарнітури машин.

Автомат регулятор для тиснуття води. При кінці розділяючої труби прикріплений автомат-регулятор, якого можна за помочою кляпи заперти. Той регулятор призначений на те, щоб випускати воду і таким способом звільняти її тиснутьте в трубі, коли воно побільшить ся в наслідок більшої зміни працюючої сили. Той регулятор є в принципі не що инше, як обручова засувка. Тая засувка є зрівноважена і злучена з гидравлічно-працюючою кільбою і з правлячим та поворотним апаратом, подібно, як автоматичний регулятор турбіни.

Крило будинку, в якому находить ся розділяюча труба, є так просторе, що є там ще місце для другої, так само великої, розділяючої труби. При такому зладженню централки буде можна перебудувати, або поставити новий завод, після потреби, не застана-вляючи теперішних машин.



Водоспуст-автомат.

ЦЕНТРАЛЬНА БІБЛІОТЕКА
АНІ УРСР
№ 11

Крило будинку для розділючої труби стоїть над долішнім каналом, згідно над впливом води із турбін. Нема там щільного помосту, щоб вода, як розірве трубу, могла легко відпливати і не досягнула помосту централки, що стоїть 1'6 м. вище, як вісь розділючої труби. Щоб випустити воду із спадової труби, до того служить окрема затула, але можна се зробити і за помочю автомат-регулятора і відповідного запинача.

Спадові труби збудовані двома фірмами. Фірма Шкода з Пільзена доставила головну трубу, що йде від башти аж до бетонової брили-опори перед централкою. Кінець труби, що лежить під будинком для засувок, і звязаний з головною трубою, доставила фірма Ганц і т. з Леоберсдорфа. Автомат-регулятора для тиснуття води, що приладжений на кінці труби, як і гидравлічно-працюючі заставки, доставила та сама фірма. Згадані гидравлічні регулятори представлені в ілюстраціях і на таблицях I і II (низовий і сторчовий нарис).

Турбінові заставки. Вище згадані заставки мають 900 мм в пересічі а відповідно тому буде їх піднесення близько 1000 мм. Зеркало заставки і сама заставка солідно оправлена в бронзову оправу. Обслуга заставки гидравлічна. Для сього збудований над толубом заставки гидравлічний циліндер, що має 600 мм в промірі, а працююча його кольба злучена з продовженим держалом заставки. Між толубом заставки а циліндром є досить місця для обслуги обопільних чопів, а держак кольби виходить через горішне віко циліндра, щоб було видно, як скоро засувка засуваєть ся.

Заставки поставлені зовні головного будинку і прикріплені на бетонових фундаментах так, що можуть видержати розгінні удари води в провідній трубі, отже загально й зробити неможливим, щоб горло посунулось. Турбінові засувки йдуть, як з ілюстрації видно, через стелю будинку, а тая стеля стоїть рівно високо, як поміст централки. Стоючи на стелі можна обслуговувати засувки і всі чопи. Для обслуги засувок вживаєть ся олія, яку тиснуть відповідні машини. (Таблиці I, IV, V). Працюючу кольбу можна пускати в рух і правити нею в один або в другий бік за помочю відповідного курка. Поставивши того курка в один бік, пустимо зтиснуту олію до циліндра, а покрутивши ним в противний бік, випустимо олію з циліндра. Як же поставимо курка на середньому місці, то застановить ся приплив олії. До кожної засувки запровлена ще ручна звичайна помпа з кольбою для набирання і тиснення олії, а її комора для олії, провідні трубки і два курки для трьох отворів злучені з провідною трубою, якою плине зтиснута олія. Оба курки злучені одні з другим так, що можна одним поворотом руки поставити обох разом, як треба.

Турбіни. Спіральні турбіни системи Франціса стоять одна коло другої і злучені просто з генераторами. Турбіни стоять віддалені 6·5 м., взявши віддалення одної осі від другої, а 2·6 м над осью провідної труби, згідно 1 м. над помостом централки. Середина турбін віддалена 6·4 м від осі провідної труби. Горла, що заправлені до засувок, мають 900 мм в промірі і лежать в каналах, зроблених крізь мур головного будинку. Ті горла йдуть найперше горизонтально, а потім підносять ся в гору до толуба турбін. Загнута частина горла зроблена із литого заліза (табл. VI і VII) і оперта опуклим боком на бетонному фундаменті, так що деформація того горла неможлива. На случай, як би вода розірвала горло, то вона може вигідно втечи через згаданий канал.

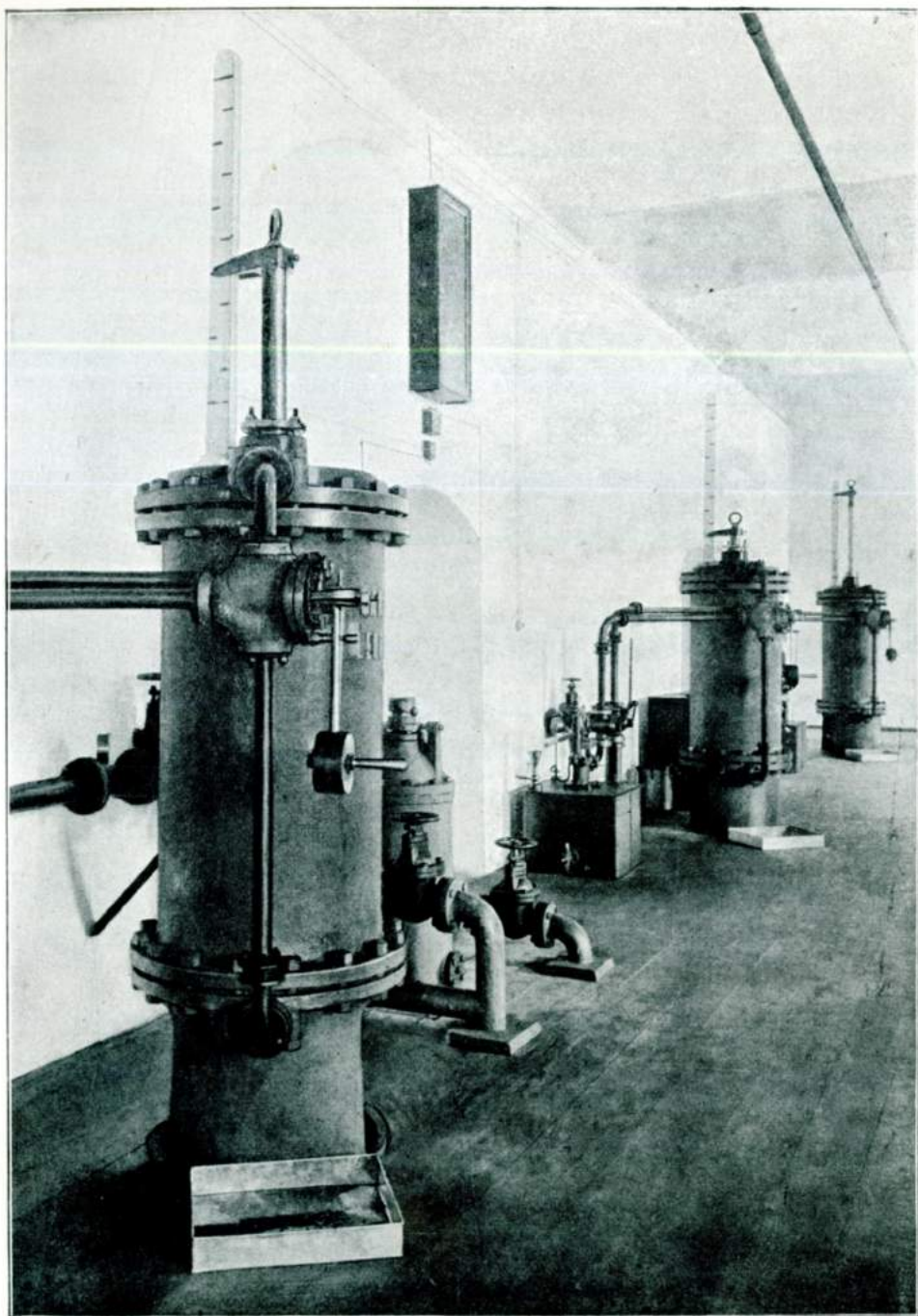
Толуб турбіни лежить на гнбльованих площах продовженої підвални рами генератора і складається з двох частин. Віддалення між серединою генератора і серединою турбіни вносить 2350 мм. Коловорот турбіни прикріпленний на кінці продовженого валка генератора так, що спільний валок тільки в двох кублах спочиває, а коловорот свобідно літає.

Труба, якою вода з турбіни відпливає, стоїть з противного боку і складається із загнутого горла, яке легко можна відняти, крім того з литої залізної труби, насторч поставленої, і з бетонного шахту для спаду і відпливу води. До кривого горла заправлене ще кубло, що відпирає тиснене осі турбінового коловорота.

Найнижше зеркало води в долішньому каналі під турбінами стоїть найбільше 3·5 м. низше, як вісь головної труби. З того виходить, що спад води в трубі вносить найбільше 6·1 м. вишини. Підводний вплив води із турбін забезпечений ще тим, що криса отвору, яким вода виходить, лежать 0·45 м. під тим правдоподібним зеркалом води.

Турбіни збудовані для праці 2500 к. при дійсному спаді води 94·5 м. і 420 оборотах в минуту. Коловороти турбін мають 1000 мм в промірі, а ширинна припливу води в лотоках турбіни вносить 70 мм. Коловороти зроблені із литої, сталі а рухливі лопатки турбінових лотоків із кованого заліза. Ті лопатки можна, як треба, повернути за допомогою приправленого обруча, котрого знов можна покрутити за допомогою відповідного зубчатого колеса. Над турбінами повертається стрілка по скалі, на якій кожного часу можна оддалеки бачити, скільки турбіни отворені.

Регуляція турбін. Постійну шкорусть руху турбін удержує гидравлічний автомат регулятор, але можна туо шкорусть руху ще й рукою регулювати, за допомогою майже того самого механізму. До



Гидравлічні засувки.

НАУЧНО-БИБЛИОТЕКА
АН УРСР
№ 11

авторегуляції служить сила стиснутої олії, а олію тиснуть окремі машини до провідних труб, розміщених в будинку централки, до котрих приправлені ще й гидравлічні засувки і автомат-регулятор для спуску води.

Ті машини для тиснення олії стоять в будинку централки перед турбінами (т. I і VI). До того служить Пельтонова турбіна, прямо злучена з подвійною помпою, друга така турбіна з помпою як резерва, спільний тягаровий акумулятор і потрібні провідні труби. Ті труби поміщені у покритих каналах. Одні труби служать для припливу, другі для відливу олії, а треті труби для мазання кубел і інших частей машин.

Вода для Пельтонових турбін приходить окремими провідними трубами, приправленими до головної труби, а коли тягаровий акумулятор напнятий, то приплив води до турбіни сам застановить ся.

Прилад, що регулює скорість руху турбін, складаєть ся з таких приладів :

1) з гидравлічно працюючого циліндра, котрого кольба ворочає зубчатим коловоротом, що знов служить до ворочання регулюючого обруча ;

2) з правлячого апарата, що пускає олію до циліндра, з одного або з другого кінця, до чого служать провідні трубки по обох боках циліндра, і трубки, що йдуть до акумулятора і до комори для олії ;

3) з регулятора винайденого фірмою Ганц і к., що повертає правлячим апаратом, коли скорість руху зміняєть ся. Той регулятор приправлений до турбіни з того боку, де вода з неї до труби рине. За допомогою зубчатих коліс злучений регулятор з валком генератора, отже ворочаєть ся примусово і не даєть ся випняти ;

4) з приладу, що счіплює посувачку регулятора з працюючою кольбою циліндра. Той прилад завнєсть тому від того, як сильно припливає вода до турбіни. Але те счіплення посувачки не є сталє, а можна запняти її або рукою, стоючи коло самого регулятора, або оддалєки, стоючи кєло таблиці запнячів, за допомогою відповідних желізних ворінок і ручного колеса. Таким способом можна довести дві машини до рівної скорості руху і приготувати їх, щоб можна обі поруч запняти до тих самих провідників, або у запнятих машин зменшити їх працю, або й зовсім випняти яку машину. Ручний регулятор ділає на працюючу кольбу циліндра. Хотівши запняти регулятора, треба тільки повернути поперечку, в котрий бік годить ся.

Дальше подаю ще докладний опис згаданого автомата для спуску води (Таб. VIII), присланий мені по мой прозьбі з Леоберс-

дорфської фабрики фірми Ганц і т., за що дакую тій фірмі як і за цінні рисунки (Таб. I—VIII), в яких представлена конструктивна частина будови централки.

Автомат для спуску води служить до того, щоб за допомогою обручової засувки як найбільше ослабити зміну тиснуття води, що в мить підекакує в головній провідній трубі, як тільки поменьшають отвори на лотоках турбіни. Для обелуги тої засувки стоїть сервомотор (таб. VIII), насторч збудований, для якого дає силу тягаровий акумулятор за допомогою стиснутої олії. Олію впускає до циліндра правлячий вентиль, як у гидравлічних регуляторів. Той вентиль стоїть під впливом механізму, дуже чуткого, коли тиснутте води більше стане. Після багацько досьвідів показалось, що до того дуже придаєть ся гнучка бляшана труба, якої стїна кругом воєї рівцями до середини загнута. Зверха виглядає труба наче на валок насилаїні каблучки. Тая рівчата еластична труба приправлена до головної труби, стає зараз довша, як тільки тиснутте води підскочить. Продовжена труба підносить в гору палочку в середині правлячого апарата і впускає до циліндра олію. Під натиском акумулятора, тече олія до комірки під кольбу сервомотора, а кольба підносить обручовку засуву в гору і відчиняє отвір для води.

Щоб засува надто не відчинила отвору, длятого злучено її вертикальне держало з відповідними ворінками і ручками, що повертають вентильну палочку назад до середнього її місця. Коли опісля витече стілько води, що в провідній трубі настане знов нормальне тиснутте, близько 9 атм., то еластична труба регулятора знов покоротшає. Вентильна палочка посуветь ся в низ і, відчинивши тепер комірку над кольбою мотора, пустиєть туди олію, тиснуту акумулятором. Рівночасно злучить ся комірка під кольбою з провідною трубою, що йде до кадки для олії. Коли правлячий апарат так повернеть ся, то засува понизить ся і запре отвір для води.

Щоб вентильна палочка помало до долу ізеувалась, до того зладжений олійний катаракт, що гамує те зсування палочки. Засува не є зовсім урівноважена, ато прийшлоб ся будувати більшого сервомотора. Для рівноваги між засувою а держалами, приправлені дві натягнуті сильні пружини, яких напнятте даєть ся відповідно змінити. Перед регулятором для спуску води вставлено ще до середини труби затулу, якою можна гагити воду. Регулятор для спуску води збудований так, що можна його легко розібрати.

Щоб вибухаюча вода не зробила своїм розгоном якої шкоди, прикріплено проти засуви відповідну залізну лоханю.

Проби зроблені з описаним автомат-апаратом, як і кількома тисячі досвідів з працюючими машинами, доказали, що апарат зовсім добре функціонує. Еластична фільвата труба така чутка, що починає вже грати, як тільки тиснутьте води підскочить о $\frac{1}{10}$ атм. висше. Як що однакож показалось, що і при сталому обтяженню машини тиснутьте води трохи зміняеть ся, то, щоб апарат добре працював, треба було зробити його менше чутким. Під такими обетавинами, які заходять в централці, працює апарат найспокійнійш, коли його чутливість досягає $\frac{1}{2}$ атмосфери. Колиж тиснутьте води досягне 4 атмосфер, то засува піднесеть ся так високо, що отвір буде зовсім свободний. Проби, при яких зменьшувано обтяженне машини, ще доказали, що апарат зовсім так працює, як того бажалось.

Уваги до таблиць.

Долучені таблиці були найперше зготовлені для німецького видання, видрукованої рівночасно у Відні в „Zeitschrift für Elektrotechnik“, річник 1905, вип. 4, і в Празі в „Technische Blätter“ за рік 1904, вип. I і II. В руському виданні осталися на таблицях V, VI, VII і VIII всі надписи дрібнішим шрифтом. Для зрозуміння подаємо руський переклад.

Таблиця V.

Tropföl. Капаюча олія. — Retouröl. Вертаюча олія. — Drucköl. Тиснуча олія. — Kühlwasser. Охолоджуюча вода. — Oben Retouröl unten Kühlwasser. В горі вертаюча олія в низу охолоджуюча вода. — Filter. Цідило. — Ohne Reinigung. Нечищена вода. — Reinigung des Wassers. Чищення води. — Gereinigtes Wasser. Чищена вода. — Handpumpe. Ручна помпа. — Ablauf für Kühlwasser und Blitzschutzvorrichtung. Відлив води для охолоди кубел і для обезпечників від грому. — Zulauf der Blitzschutzvorrichtung. Доплив води для обезпечників від грому.

Таблиця VI.

Druckzylinder. Тиснучий циліндер. — Rückführung. Навертаючий прилад, наворотачка. — Pressrohr. Труба для тиснутої олії. — Abtropfleitung. Провідна труба для капаючої олії. — Rücklauf. Відлив води. — Druckregulierung. Регулятор тиснуття. — Handregulator. Ручний регулятор. — Wasserkühlung. Вода для охолоди кубел. — Richtung des Zulaufrohres der Turbine. Напряв труби до турбіни.

Таблиця VII.

Leitung vom Akkumulator. Провідна труба від акумулятора. — Rücklauf. Наворот води. — Druckzylinder. Циліндер для тиснутої олії. — Laufrad $D=1000$ mm. Колорот турбіни $D=1000$ мм.

Таблиця VIII.

Spannvorrichtung. Пружина для напівання. — Presszylinder. Циліндер для тиснутої олії. — Flexibles Rohr. Гнучка труба. — Zum Reservoir. До вадки. — Tropfleitung. Провідна труба для капаючої олії. — Vom Akkumulator. Від акумулятора. — Ausflusdämpfer. Лоханя для гамовання відливаючої води. — Anschluss an die Hauptrohrleitung. Злука з головною трубою. — Drosselklappe. Затула.

Знадоби до морфології карпатського сточища Дністра.

Написав

Др. Стефан Рудницький.

Дністер, одна з найбільших рік України-Руси, визначує між всіма ними великою географічною різноманітністю краї, через котрі пливе. Випливаючи в молодих фалдових горах, перепливає положену перед ними геосинкліналю і врізує потім глибоко в подільську плиту, аби пробившись крізь її гранітовий черен вийти на чорноморекі низовини і лимановим устям влитись в море.

Велика скількість нерозв'язаних дотепер проблемів фізично-географічних та геологічних кидаєсь в очи кожному, хто бльзше приглянуєсь Дністрови хочби на невеличкій карті. Годі їх всіх тут вчислювати — вистарчить вказати на поперечність долини Дністра і його притоків в Карпатах, де насма гірські вказувалиб їм всім інші дороги, на цікаві звязи Дністра з Сяном, біфуркації потоків в Рудеччині, сліди гляціяльних рік між Перемишлем та Самбором, а дальше на цікаву обставину, що Дністер, маючи в підкарпатській геосинкліналі вигідну дорогу на полудневий схід, минув її і врізавсь глибоким ярм в подільську височину, на асиметрню долини північних притоків Дністра, вкінци-ж на проблем поветаня лиманів, дотепер ще не розв'язаний.

Вже належите поставлене і спрецизоване сих та інших проблемів вимагає довгої праці та обширної розвідки, що-ж доперва сказати про їх розв'язане. Гомуто приступаючи до аналізи бігу Дністра, думаю в нинішній розвідці обмежитись на його карпатську часть і лиш її бльзше розглянути. Опирати ся буду головню на дотепе-

рішній (дуже скупенькій) географічно-геологічній літературі сих околиць, бо в часі моїх екскурсій над горішнім бігом Дністра (серпень 1904) годі було так обширні, а мало розсліджені простори в короткім часі добре пізнати. Картовим матеріалом служили мені карти військового географічного інститута в Відні, головнож карта в поділці 1:75000. Єї яко найлекше доступну буду цитувати в розвідці. Крім сего користав я з богатих віденьських збірок карт географічних. З неопублікованих дотепер манускриптових, геологічних карт державного геологічного заведеня в Відні користав я також. Ті одинокі дотепер спеціальніші карти геологічні тих околиць не всюди однак відзначають ся точностю і совісностю виконаня, як се нераз при розсліджуваню справи на місци мав я спосібність помітити — крім сего мають вже чверть столітя віку — а се значить дуже много в карпатській геології.

Заки приступимо до річи, мушу виразно зазначити, що моя нинішня розвідка не має претевсїї бути чимось иншим як збіркою матеріялів до географії карпатської області Дністра. В виду дуже скуних відомостей, які мав наука про єї сторони, не булоб умістним вже тепер ставити аподиктичні теорії і їх боронити.

Жерела ріки Дністра клали давніші географи мабуть за Винкентієм Польом в Дністрику дубовім. Сей погляд удержувавсь довгі літа по ріжних більше або менше наукових книжках і ще тепер мож ся з ним стрінути, хоч Бенонї вже в 1879 р. доказав, що властивого жерела Дністра належить шукати коло села Вовчого¹⁾. Тамошні Бойки зовуть і дністрицький і вовчецький потік зарівно Дністром, але оден погляд на карту, або кількогодівна прогулька по околици переконають навіть і негеографа, що властивим жерельним потоком Дністра є потік вовчецький.

Жерело сего потока — вважане Бенонім за властиве жерело Дністра находить ся на схід від села Вовче на полуднево-західнім склонї розлуцького хребта. В воздушній лінії оно є віддалене менше більше $1\frac{1}{3}$ км. NWW від гори Розлұч²⁾ 933 м. високої. Лиш вузке ($\frac{1}{2}$ км.) ребро лежить між тим жерелом а жерелом одного з жерельних потоків річки Літміра, що впадає в Турці до Яблінки, а з нею до Стрия.

¹⁾ C. Benoni. Über die Dniestrquellen und Thalbildungen im oberen Dniestr und Strwiąz-gebiete. Mitteilungen der k. k. geographischen Gesellschaft in Wien, 1879. XXII. 129 dd. 225 dd.

²⁾ Spezialkarte der österr. ung. Monarchie Z. 9. C. XXVII.

Се жерело, котре вважають тамошні люди, а за почином Бенонього і географи, за головне жерело Дністра, лежить під самим гребенем розлуцького хребта в висоті около 850 м. над уровнем моря¹⁾. Беноні змірив температуру жерела 1878. р. VIII. 12. о год. 10 м. 50 перед полуднем на 7° С при 21° С температури в тіни і описав его яко досить значне.

На мою думку головного жерела Дністер властиво не має. В жерельній своїй області є Дністер звичайною карпатською бистрицею (Wildbach). До сего переконання дійти мож приглянувшись ближше околиці жерела Дністра. В непосредній близьости жерела впадає до Дністра з десятків потоків та потічків. Богатого водою жерела жаден з них не має а що до богатства води, довготи і верхнього вигляду майже зовсім сї потоки не різнять ся від властивого жерельного потока Дністра. 18. VIII. 1904 було т. з. головне жерело Дністра маленькою брудною калабанькою, котрої вода тепла і каламутна зовсім до питя не надавала ся. З отсеї калабаньки положеної в грубоплитястім, шарім, досить богатім в лосняк пісківци (N 40° W 64° N?) ледви капотїла вода. Доперва понизше в глибокім вивозі, серед шарих ілів та ілаків прибільшуєсь води в потічку, бо глибокий вивіз отвряє много маленьких жилок водних в скалі. Так само виглядали жерела більших потічків, що ту впадають до Дністра. Многі з поменших потічків жерельної китловини Дністра мають лиш дернові жерелця. В посушне літо 1904 многі потічки а місцями навіть і головний, гинули серед ріни, щоби доперва в певній віддали показатись знов на світ. Де хто хотївби може те убожество води в жерелах і потоках приписати незвичайній посусі в р. 1904. Але на те завважаю, що русло кожного з тих потічків своєю будовою виразно вказує, що нормальна скількість води в кождім з них все була дуже мала, також і в попередних, богатших опадами роках.

З наведеного виходить, що нормальна скількість води в жерельних потоках Дністра є незначна. За те має кождий з сих потоків ложбище зі стїнами кілька або і кільканайцять метрів глибокими, завалене каменюками нераз метрового проміру та грубезними пняками дерев, і дає тим найлучше свїдоцтво, що завдячує своє ложбище не жерельній, а дощевій і сніговій воді. Весною, коли сніги таять та по кождій літній та осенній зливі, потічки скоро і сильно ростуть, несуть пні та каміне і погулявши так само скоро опадуть. Ерозійна діяльність сих потоків є тоді велика,

¹⁾ Після карти та оцінки на око, поміру барометричного я не робив.

головно задля стрімкості спаду (200 м. на 2—3 км.) і зглядної м'якості та податливості підлога.

Те убожество води в нормальнім стані, непропорціонально розвиті ложбища, велика транспортна сила та майже цілковита рівнорядність жерельних потоків Дністра вже вистарчилиб до його кваліфікації на бистрицю. Крім того треба звернути увагу на дальші важні прикмети Дністра яко бистриці, іменно на його збірку китловину, прірву та насиповий стіжок.

Збірна китловина Дністра має вид овальний. Північно-східну її границю творять виходні т. з. середних карпатських пісківців. Виділив їх довгою полозою здовж гребіння розлуцкого хребта М. Васек, геолог державного геологічного заведення в Відні, що знімав сю околицю в 1879 р. Сі середні карпатські пісківці віденських геологів відповідають верствам плитовим і ямненському пісківцеві галицьких геологів. Сама ж китловина після знімок Васек'а принадає на т. зв. горішні гієрогліфові верстви відповідаючі т. з. карпатському еоцену. Південно-західну границю творять горби Ріг і верх Старе поле, що приналежать після знімок Васек'а до олігоценської менілітової формації. Обнятий сими границями простір великий може на 5 км.² є сильно порізаний дебрами і яругами потоків і потічків та дощевих від. Ясно жовтава глина вкриває його в цілости. Є се на мою думку в найбільшій часті утвір елювіяльний, повсталий зі звітріня місцевих скал — головно ж т. зв. карпатського еоцену а розношений дощевими водами. Добрих відкриток дуже не много, але вповні вистарчають, щоби висказати невелику докладність знімок Васек'а. І так пр. границя, котру потягнув ту Васек між гієрогліфовими верствами, а середними пісківцями видалась мені занадто схематичною, если не зовсім ілюзорною. Дальше видалась мені тектоніка сеї околиці зовсім иншою, як подає Васек¹⁾. Він представляє собі будову тутешних гір яко правильно фалдисту з стрімкішим північно-східним крилом фалдів, ідучих правильно NW — SE. Тимчасом вже по короткім огляді околиці легко побачити, що будова її не є так правильна, як думав Васек. Верстви суть сильно стиснені і уставлені місцями дуже стрімко і пр. в руслі Дністра недалеко від жерела мірив я 75° упаду, над потоком в Шумяча 81°, а пр. в долині і руслі Літміра коло Турки стоять верстви всюди так стрімко, що звичайно годі помітити, чи упадають на по-

¹⁾ Ein Beitrag zur Kenntnis der mittelkarpatischen Sandsteinzone, Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1881. XXXI. cr. 191 dd. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt 1880. 58 d.

лудне чи на північ. При такім упадї трудно припустити істнованє правильних складок.

Впрочім має тектонїка підложя спеціяльно в тїм випадку малій вплив на плястику Дністрової кітловини. Верстви, в котрих она видовбана, не визначають ся твердотою. В ілах та ілаках легке діло воді, іменнож що спад дуже значний у всіх жерельних потічків Дністра, а пливтєсті звітрілі пісківці вода бере зі собою і великі до $\frac{1}{2}$ метра проміру каменюки залягають русло потічка, в котрім підчас посухи ледви капотить вода.

В обсягу жерельної кітловини Дністра ліс дуже стерєблений і удержавсь лиш в невеликих кусниках. Правда, що карпатські бистриці, отже і Дністер, не суть так небезпечні і шкідні як альпейські, але все таки вирубуване лісів в кітловині гірського потоку є що найменше легкодушне тим більше, що о залісеню на ново звичайно не думає ся і на місци ліса поветає пуста ра поросла рідкою щитвинистою травою та ялівцем.

Ще таки в жерельній кітловині Дністра, недалеко котї 633 м. завважав я ввразні слїди двох терас побережних. Нвзша з них доходить до $1-1\frac{1}{2}$ м., висша до 6 м. висотв понад ровень річки при низкім стані води. Само русло видовбане ту в щирій скалі вказує, що Дністер при кожній повени підриває і уносить материял з тих жерел.

Ще виразнійше видні ті жерела в прірві Дністра між Рогом а Верхом (Старе поле). Ся прірва, хотяй генетично споріднена в прірвами альпейских бистриць, виглядає однак відмінно від них. Се є досить широкий пролом ведучий з кітловини до поздовжної долини, в котрій Дністер пливе через Вовче і Жукотин до Лімни. Правий беріг пролома відслонює шарі, дещо досняковаті пісківці з жилками кальцита, перекладані темношарими тонколистними, епкими ілаками, жовтаво та брунатно вітріючими. (N 65° W, 95° S. Впрочім верстви поломлені і повигнані творять навіть льокальне єїдло). Васек визначає в тїм місци менїлїтову формацію і на перший погляд є деяка хоч мала подібність, однак типових менїлїтових лупаків, які пр. суть гарно відслонені в місци, де нова повітова дорога з Турки до Лімни переходить вододіл (кота 694 м.) між Дністром а Літміром, я ту не бачив¹⁾. В згаданих власне верствах

¹⁾ Ваагалі мушу запримітити, що знимки Васек'а видались мені в деяких місцях невірними. Не могу в виду коротких досадів в тих сторонах відмовити відразу цілій роботі Васек'а усеї вартости, але здаєсь мені, що т. зв. долїшні та середні пісківці займають на хребті: Магура лімненська — Розлуч значно ширшу

творює Дністер (ту ще так малий, що пр. майже всюди оден середній крок вистарчав, щоби через него перейти) дещо вище ряд малих шипотів. Лівий беріг прірви становить ок. 6 м. висока шутрова тераса. Є се решта старого насипового стіжка ще з тих часів, коли дністрова кітловина не була так глибоко вичолоблена.

Нинішній насиповий стіжок Дністра залягає місце, в котрім річка вийшла з прірви в широку вовчецьку долину. Їго розміри суть незначні, але побоюватись належить, що коли зникнуть до решти ліси в кітловині Дністра, ся річка і так розгуляна може наробити в Вовчім значних шкід, розпостираючи свій насиповий стіжок по полях та луках.

Поза прірвою робить Дністер на своїм насиповім стіжку круте коліно і входить в поздовжню долину, котрою пливе аж до Лімни. Є се одинокє місце горішної течви Дністра, де він на більшім просторі (над 7 км. в воздушній лінії) пливе рівнобіжно з гірськими пасмами (на північний захід). Сей напрям морфологічної долини Дністра є вповні згідний з напрямом геологічної синкліналі. Сама долина однак з нею не совпадає. Менілітова формація, яку в тій синкліналі я в кількох місцях найшов, не припадає що правда як раз на се місце, де єї помістив Васек, але не припадає також на русло Дністра, противно в значній мірі причиняєсь до утвореня лави другорядних горбків пр. Верх старе поле, Ріг, Данковят, котра від Турки та Шумяча йде рівнобіжно з розлуцким хребтом аж поза Жукотин. Однак ся лава горбків не є одноцільна — переривають єї Дністер та єго праві притоки, котрі плывуть з під Розлуцкого хребта (пр. потік Жукотинець). Сі потоки перепливають отже геологічне дно синкліналі, котре ту є зазначене морфологічно рядом горбів і впадають до Дністра, котрий пливе вже в області антикліналі, збудованої після Вацека в цілости з горішно-гієрогліфових верств.

Таким робом бачимо вже ту значну незгідність геологічної будови жерельних околиць Дністра з їх географічною будовою. Ще цікавіші є обставини лівих приток Дністра в тій части єго бігу. Майже всі ті потоки, з котрих найважніший є потік з Дністрика дубового (вважаний давніше головним жерельним потоком Дністра), випливають на головнім європейскім вододілі. По другій стороні сего незрячого поперериваного хребта, що лиш в деяких вершках

полосу, як їм єї визначає Васек. Многі полоси врисував Васек там, де єму було треба, хоч їх зовсім нема, а границі геологічних виступлень суть дуже схематичні і рідко коли вірні.

переходить дещо висоту 700 м. пливе шандровецька ріка, що впадає до Сяну. Нецілий кілометр ділить жерела лівобережних потоків Дністра від русла отсеї річки. Сам вододіл відповідає після Вадека антикліналі горішно-гієрогліфових верств, потоки спливаючи з него в напрямі північно-східнім або й північним, перерізують в поперек епикліналю виложену менілітовою формацією і врізають ся глибокими яругами в антикліналю, в області котрої, при її північно-східній границі, пливе Дністер. І та антикліналя в зложена з горішно-гієрогліфових верств, а визначаєть тим, що в властиво подвійна. На геологічній мапі сего тому не можна виразно бачити, що менілітова формація, що сягає в області Стрия на північний захід аж до Прислона, або там викликовуєть, або підпала в області Дністра цілковитій денудації.

Отті обставини вдруге нам показують, як мало впливає геологічна будова сеї части Карпат на її плястику і напрям рік. Дальші розглядини дадуть нам ще більше доказів сеї питоменности тих сторін.

В поздовжній своїй долині зменшує Дністер свій спад дуже значно, головню з причини великого числа закрутів. Русло ріки перерізало давні шутрові напливи майже всюди цілковито і врізуєть головню в вигнутих частях закрутів сильно в скалисте підложе, котрого верстви майже всюди стрімко уставлені. В многих місцях я завважав ту виразні сліди двох терас майже рівних висотою, разом понад 6—8 м. винесених понад рівень води. Русло Дністра вже і в Вовчім загалом дуже широке і досить плитке задержує від тепер ті привкмети майже всюди з такою виразністю, що они віддавна впали в око всім мешканцям тих околиць. Географови ж відразу впадає в око ріжниця закрутів Дністра від закрутів Стрия, а іменно ж Сяну. Закрути тих рік суть в такій самій віддалі від жерела і при такій самій величині ріки значно більші і глубше в терен врізані, чим закрути Дністра.

Колиб хто з верха розлуцького хребта подививсь на поздовжню долину горішного Дністра, ніколи не пропустивби, що она так скоро скінчить ся. Дністрови стелить ся як не мож ліпша дорога на північний захід і широка межигірека поздовжна долина аж запрошує до себе яку велику ріку. Тимчасом Дністер замість поплисти сею долиною на північний захід і по переможеню вододілу, що ту ледви 620 м. високий, влитись до Сяну, повертає ся круто на північ і перебиваєть через продовженє розлуцького хребта між горами Хмолівате (810 м.) і могутчою лімницькою Магурою (1024 м.). Тим проломом, що лежить між Лімною а Посічом (Дністриком головецьким)

зачинає Дністер свою поперечну долину, котрою від тепер пливе аж до свого виходу з гір.

Сей перший пролом Дністра починаєсь від Лімни, де впадає до Дністра потік Лехнова, пливучий з північного заходу в тій самій широкій долині, котрою прийшов від полудневого входу Дністер. Лімна лежить ще в полосі типових менілітових лупаків і доперва на північ від неї появляють ся старші верстви. Хребет Хмоловате-Магура представляє заразом геологічне сідло зложене після Пауля з горішно-гієрогліфових, середних та долішних карпатських пісківців. Своя річ, що так красно як на мапі Пауля річ не представляєсь. В проломі видко з верств, що моглиби уходити за долішні пісківці, хиба лиш т. з. стрілку з неправильним нахилом. Зараз на північ за остатними хатами Лімни видко сиваво сині, багаті лосняком пісківці похилені на північ і правдоподібно еоценьські.

Пролом Дністра через те перше сідло не є дуже вузкий але і виказує аж три великі закрути, зовсім якби то Дністер плив по рівнині¹⁾. В Дністрику головецкім, що побудувавсь вже на полосі мабуть середних пісківців (N. 50° W. S.) починаєсь пролом ріки ще більше розширюватись. Вибравшись з села Дністер приймає вже на полосі т. з. еоценьській репрезентованій червоними ілами (на північ від села) з правого боку потік Рипянку, що пливе в тій полосі з південного сходу. Хребет, котрий пробиває долина дністрова на північ від устя Рипянки, складаєсь зі скал менілітової і еоценької формації, припадає отже в части на дно геологічної синкліналі. Входячи в сю менілітову цолосу довершив отже Дністер пролому через перше геологічне сідло, зазначене також морфологічно в терені хребтом Магура-Розлуч.

Слїдуюче сідло ч. II, котре поклялось Дністрови в дорогу, складаєсь вже лиш з горішно-гієрогліфових верств: склистих пісківців та червоних ілів, і припадає саме на заглиблене терену, котрим пливе до Дністра від північного сходу мшанецкий потік, котрого долина є з морфологічного боку дуже цікава. Єго жерельні потоки випливають в тій самій широкій гієрогліфовій полосі, в котрій є врізана поздовжна долина Дністра, в части з під хребта Острога, що зложений з масивних пісківців т. з. середної групи, в части з під головного європейского вододілу. Він є ту типовим долиновим вододілом (Thalwasserscheide) і представляєсь яко слаба

¹⁾ Дальший профіль над Дністром аж до Бачини перейшов перед недалеко 20 літами проф. Дуніковскій. *Studia geologiczne w Karpatach, cz. II, Kosmos. XI. 1886. 547—582.*

набрєнілість між сточищем потока Мшанецкого а Чорної річки, що пливе до Сяну. Згадані жерельні потоки лучать ся під селом Михнівцем та Бистрим і яко вже досить сильний потік проломлюють ся крізь хребет Магура-Розлуч між горами Магурою а Явірником 910 м.¹⁾ Виступають в тім проломі сині стрілковаті пісківці мабуть ропянецькі та грубозернисті пісківці з полудневим упадом, той сам упад мають лави і великі плити еоцєвського пісківця в самім Мшанци²⁾. За селом Мшанцем потік повертає круто на SE і пливе красними серпентинами крізь полоосу менїлітову долиною синклїнальною. Уже на картї Старий Самбір³⁾ переходить потік після дослїдів Пауля в гієрогліфову полоосу, а долина єго єтає антїклїнальною⁴⁾. Бачимо ту по раз другий і то дуже виразно, як нинїшня сїть водна околиці з єї і геологічними і морфологічними відносинами зовсїм не згоджує ся. Але вертаю до Дністра.

За сїдлом ч. II слїдує знов менїлітова синклїналя, що прорїзує Дністер на північнім входї від села Головецька. І она визначуєсь в теренї по обох боках Дністра хребтом з верхами: Дїл 755 м. над Вітьвовом, Томен 671 м. на правім березї Дністра, Ланиска 767 м. Істнованє сєго хребта віднести належать до обставини, що серед менїлітових лупаків виступає ту кливєський пісковець. На кручі напротив остатніх (до півн. сходу) хат Головецька показуєсь брилистый пісковець твердий, дрібнозернистий, вітриючий брунатно. (N 45° W. S.). Лежить на перемїну з верствами конгльомерату і Дунїковський⁵⁾ означує сєй пісковець яко старотретичний. На мою думку сє буде пісковець кливєський. Рівночасно находить ся в тїй менїлітовїй полоосї синклїнальна долина потока Золотнївця, що впадає в Дністер з лївого боку. По правім березї перерваний отсєй менїлітовий хребет на попереk потоком Гвоздянюкою. Дністер переломлює сєй хребет зглядно дуже вузким проломом, виходить від устя Золотнївця на ширшу долину і красними серпентинами вступає в трєте з ряду геологічне сїдло зложеноє з горїшно-гієрогліфових верєтв. Сїдло те, зазначене також в теренї рядом горбів є дуже вузке — так само слїдуюча по нїм менїлітова синклїналя. В нїй Дністер робить великий закрут і продираєсь в слїд за тим через четвєрте сїдло лиш парусот метрїв широкє. Полооси горїшно-гієрогліфових верєтв, що

¹⁾ Spezialkarte der Österr. Ung. Monarchie Z. 8. C. XXVII.

²⁾ Dunikowski I. c. 54.

³⁾ Spezialkarte der Öst. Ung. Monarchie Z. 8. C. XXVIII.

⁴⁾ Вагаалї еоцен при устю Мшанця попереpриваний в многих місцях менїлітими — мабуть денудацийними останками.

⁵⁾ I. c. 562.



творють довгий хребет званий Оровий верх, ту звужуєсь дуже сильно так що по правім березі Дністра після Пауля ще лиш малий горбочок 474 м. належить до сеї формації. Дальша частина сідла зовсім тоне під кривлею менілітів, що лучить в собі дві синкліналі. В північній з тих синкліналь творить Дністер великий закрут і приймає з лівого боку потік Тисовичку а з правого потік Ясеницю з Лопушанкою. Тисовичка і Лопушанка пливають в менілітській полосі типовими синклінальними долинами, потік же Ясениця знов поучує нас як найвиразнійше, що води сеї части Карпат зовсім на морфологію та геологію не оглядають ся. Сей потік впливає під роздцким хребтом як раз на против жерел Дністра, а потім без огляду на напрям гірських хребтів та геологічних фалдів пливе прямо на північ красними сервентинами через Розлуч, Ясеницю і Лопушанку до Дністра. Так само яго притоки Перева (?) і Волосянка (Берда?) не держать ся нинішньої конфігурації поверхні землі в тих сторонах. Повно в тій маленькій річній системі красних проломів, а ціла она так розвита, неважеб не в горах а по рівнині пляла. Три впрочім незрлічї тераси товаришуют берегам річок.

Перепливши через четверте сідло, Дністер робить великий закрут на обширній наплавній кітловинці, що кінчить ся аж коло устя ясеницького потоку. При самім яго устю віделонюють ся виразно типові менілітові лунаки (N 50° W стрімко на S) а зараз потім вступає Дністер в нове, п'яте з ряду геологічне сідло. Складають яго зразу великоплитясті еоценьські пісківці а дальше тонколавицеві, багаті досвяжком пісківці і шарі ілові лунаки¹⁾.

На мапі Пауля слідує тепер менілітова синкліналя, в котрій пливе потік Топільницький, що коло Туря одержує два з противних боків прямовісно до него впадаючі потоки, з котрих кождий перериває по одному більшому хребтови. За ним слідує поясе еоцену з депудацийною решткою менілітів по правім SE боці гостинця. Тих менілітів і еоцену не замітив однак ані проф. Дуніковський ані я. Що правда з розвідки проф. Дуніковського видко, що він в тім місци не відходив багато від дороги, а і мені не довелось ту сконтролювати Пауля. Если карта Пауля в тім місци фальшива, то п'яте сідло сягалоб від устя Ясениці аж по Лужок горішній. Булаб се якась виїмково в тих сторонах широка анткліналя, тому то на

¹⁾ Dunikowski l. c. 561. (h. 8. S) Paul. Petroleum und Ozokeritvorkommnisse in Galizien. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt т. XXX. 1881. ст. 146. бачив коло села Стрілок, що лежить власно в тім сідлі, ропняцькі фукоїдові маргілі. Мені не удалось їх побачити.

мою думку не мож в тім місци закидати Паульови неправди, бо і так околиця зле відкрита.

В згаданих менілітовій і еоценській полосах робить Дністер два закрути довкола досить ту значних штурових терас і входить в шесте з ряду сідло, зазначене рядом горбів, з котрих правобережний зовесь на штабовій мапі „Izbiec horb“, а лівобережний „Werbuki horb“. Дністер переходить ту наперед через узку полосу пісківця правдоподібно ямненського, а потім швршу верств ропянецких, репрезентованих ту фукоїдовими марґлями¹⁾. На північний схід йде дальше полоса брилового ямненського пісківця, що творить на північній збочи верха Головня живонисні скали подібні до руїн старих замків. Ся полоса брилистого пісківця замітна геологічно тим, що находять ся ту т. з. спаскі лупаки. В тих лупаках чорних попереми́нних з конільомератом найдені були скаменілости, означені Васек'ом²⁾ яко горішно-крейдового віку. Понеже ті лупаки лежать в профілю над потоком Великим Дубнем, де їх бачив Пауль над бриловим пісківцем, тому і він узнав сей пісковець за середно-крейдяний, а ропянецкі верстви за крейду долішню. Дуніковський натомість виказав, що ті лупаки не лежать над брилистим пісківцем, лиш суть з яго верствами попереми́нні, як се показують профілі потоку, що впадає до Дністра напротив бусовискої церкви і потоку Головні³⁾.

Околиця цікава єще тим, що на геологічній карті Австро-Угорщини Гауера і всіх інших, що від неї зависимі, а також на міжнародній геологічній карті і карті геологічній Карпат в книжці Uhlig'a Bau und Bild der Karpaten, фігурує ту маленький островець юрської формації, котрого в дійсности нема. Все те наробила звітка Пошенного⁴⁾, що ту находить ся штрамберекій вапняк попереми́нно з чорними, богатими досеяком ілаками. Пауль⁵⁾ думає, що се лиш ріняки штрамберекі находять ся ту в більшій кількости, принесені з давного гірського валу на північ від Карпат зложеного зі старших скельних пород. І дійсно жадному з пізнійших дослідників не уда-

¹⁾ Dunikowski l. c. h 10 S.

²⁾ Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt т. XXXI. 1881. cr. 196 дд. Amaltheus Requinianus d' Orb., Psammobia impar Zitt, Panopaea frequens Zitt. і т. д.

³⁾ Dunikowski, Studya geologiczne w Karpatach cz. II. Kosmos XI. 1886. cr. 558 і 559.

⁴⁾ Pošepny. Über ein Juravorkommen in Ost-Galizien. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt т. XV. 1865. cr. 213, 214.

⁵⁾ Die neueren Fortschritte der Karpathensandsteingeologie, Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt т. XXXIII. 1883. cr. 667.

лось ту сконстатувати властивого юрського рифа, лиш велику скількість вапняних блоків в тутешнім еоцені, котрі служать до випалюваня вапна.

Синкліналя, що лежить межі згаданим власне шестим геологічним сідлом а семам, котрого осередок лежить в селі Тершові, визначуєсь доволі цікавими геологічними та морфологічними відносинами. Не є се однак зовсім звичайно збудована анткліналя, бо по при пару полос менілітових повторюють ся ту і полоси еоценьських пісківців та червоних ілів. Мапа Пауля є ту зовсім недокладна а і досліди Дуніковського будову геологічну сеї околиці не зовсім розяснили¹⁾.

Після мапи Пауля ціле село Лужок і майже ціле Бусовиско лежить в полосі менілітових лупаків. Тимчасом в ярі потоку Підбуж я найшов еоценьські пісківці та конгломерати з куснками рудого угля до 1 см³ об'єму. При 78 кілометрі гостинця відселюють ся брунатно червоні лупаки з вкладами жовтого пісківця. Хотай они з дороги дуже подібні до червоних ілів, то на мою думку належить їх зачислити до менілітової формації. Є ту вклади зеленаво шарих лупаків — цілість є сильно покорчена. Дальше відселюють ся над дорогою стіни еоценьського великоплитового пісківця, а перед самим селом знов меніліти.

В полудневій часті Бусовиска, де ще у Пауля мають бути меніліти, показують ся лиш еоценьські пісківці, сині лупаки з рештками зуглених рослин²⁾ і конгломерати. В північній часті Бусовиска, там де на мапі Пауля лежати мають еоценьські вертви, подибуєм брилистий пісковець і зачинаєсь сема анткліналя.

Синкліналя, котрусьмо власне минули, визначуєсь отже не дуже простою будовою, а потоки, що спливають від хребта Головня на північний схід показують досить замотані профілі³⁾. Під зглядом морфологічним цікаве, що Дністер в обсягу сеї синкліналі пливе долиною майже поздовжною, бо єї напрям перерізує напрям карпатських хребтів дуже скієно. Долина та є зглядно досить широка. Дністер серед широких рівниск ділить ся місцями на рамена, котрими вода пливе навіть в час маловідя.

Сема анткліналя зачинаєсь в північній часті села Бусовиска бриловим пісківцем, за котрим слідуєть ромянецкі пісківці і фуко-

¹⁾ Dunikowski l. c. 559 d.

²⁾ Dunikowski l. c. 560.

³⁾ Поп. профілі Paul. Die neueren Fortschritte der Karpatensandsteingeologie Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt XXXIII. 1883. cr. 664, Dunikowski l. c. профіль ч. 2.

ідові марґлі та ілаки (N 45 W. S). Майже ціле село Тершів лежить в полосі фукоїдових марґлів росянецких, (h 8. S 75°) по котрих на північ сліднують після дослідів Пауля на правім березі Дністра брилети пісківці, а по лівім відразу еоценьські веретви зложені коло Сушвиці рикової з темних лупаків з вкладами пісківця (h. 8. S. 75°), з пісківців та зелених і червоних ілаків¹⁾. В обсягу сеї антїклїналі Дністер, що дотепер йшов майже рівнобіжно з напрямом веретв, коло Спаса наворачтає наглим коліном на схід довкола вишибка, по котрім йде гостинець, а котрий тепер перебито коротким желізнячим тунельом. Сей вишибок зложенний з масивного пісківця і змушує Дністер до наглого закруту. До дальшого великого закруту зневолює Дністер насиповий стіжок потоку Лїнини, що коло Тершова уходить до Дністра. По блисшїм дослідї рїниск сего стїжка переконавсь я, що Лїнина уходила первїсно до Дністра в тїм місци де тепер лежить полуднева часть Тершова, а доперва потїм загородивши собі сама дорогу своїми насипами, мусїла звернутись на північ і уходить тепер на самїм північнім кінци села, там де Дністер, заточивши неправильну а велику серпентвину, знов вертає до лїво-бережних горбків. На правім березі Дністра находить ся ту висока шутрова тераса, зложена властиво з двох на собі положених.

В тїм місци власне перетинає Дністер після карти Пауля вузку полосу менїлітових лупаків, котрої істнованя я однак не мїг сконстатувати і входить в осьме з ряду геологічне сїдло, дуже широке, що в его полосї лежить Старий Самбір. По причинї великих мас шутру і глини терен геологічно дуже лихо відделонений. Численні суходоли на захід від Старого Самбора показують однак виразно, що ціла антїклїналя складаєсь з т. н. еоценьських веретов²⁾. На картї Пауля зазначені однак на правім березі Дністра в дальшїм тягу сеї антїклїналі (під верхом Кундєска) брилові пісківці яменьського поверха Дністер переходить се сїдло в доволї вузкім проломї і доперва за Старим Самбором береги розступають ся широко, обрамлені значними шутровими терасами. Під сїльцем Смільницею дістає Дністер від західу річку Яблінку і серед широких в части старшодільовіаяльних рїниск звертаєсь на НЕЕ, щоби вийшовши з Карпат вилести на велику геосинклїналю підкарпатського міоцену.

Однак передтїм ще раз мусить Дністер проломитись через старшї карпатські веретви. Іменно засипана терасами шутру кїтловина на північ від Старого Самбора звужуєсь ще раз коло села

¹⁾ Dunikowski l. c. 559.

²⁾ Dunikowski l. c. 551.

Бачини. Між Смолянкою а Бачиною творять лівий берег сеї китловини верстви, котрі зачислив Пауль до менілітів а Дуніковський (з більшою мабуть слухністю l. c. 548.) до міоценьської сільної формації. На самій т. н. Бачинській горі виділив Пауль верстви ропянецькі і горішно гієрогліфові. Дуніковський скорше причисливби єї верстви до старо-третичної формації. В наслідок пересуненя гостинця на низший позем в 1904 р я мав нагоду, близше приглянутись тим верствам. Від заходу показують ся мягкі пісківці шарі вітріючі жовто, пісківцєні конгльомерати і шарі ілаки. Напряи і упад неправильні, бо верстви сильно покорчені і творять другорядні антикліналі. (В однім місци я змірив N. 60° W. 60° S). Дальше на схід виступають стрілковаті пісківці з сильно повигинаними верствами, маргілєсті пісківці а навіть фукоїдові маргілі брунатно вітріючі (N. 60° W.) зі стрімким упадом загально полудневим. В виду того, що подібні породи а навіть фукоїдові маргілі трафляють ся і в т. з. карпатскім еоцені, і я думаю, що маєм ту власне з ним до діла. Трудно, щоби серед міоценьської формації виходили відразу ропянецькі верстви. Є се — як думаю — або часть осмої антикліналі покритої міоценьскою трансгрєєєєю, або що правдоподібнійше є се девята антикліналя, що лише чубком показуєсь з під міоценьскої покриви

З допливів Дністра в тих околицях належить згадати Лінину, що має устє під Тершовом і Яблінку, що уходить під Смільницею. Обі ті річки визначають ся своїм незвичайним для околиці західно-східним напрямом. Они перерізують хребти і геологічні полоси¹⁾ екосом і доволі широкими та розвитими долинами пливуть серед шутрових терас, що виповнюють веї розширеня долии до Дністра. Потоки, що до них впадуєть, мають напрями так нормально розвинені, якби спливали по похилій на схід рівні. Серпєнтини обох річок суть врізані.

Перепливши попри бачиньску гору Дністер входить на рівнину, зразу досить вузку (3 км.) котра однак в північно-східнім напрямі щораз розширяє ся. З обох сторін обрамляють єї горбки з розплоченими та слабо заокруглєними вершками, що лєдвн на кількадесят метрів перевисшають Дністрове русло. Они веї зложєні в своїм черєні з ілів і мягких пісківців та конгльомератів міоценьскої сільної формації, що показують ся лиш денєдє в глєбших яругах і над потоками. Вирочім все вкрите грубими звалами жовтої глини, котру Пауль зовє гірскою глиною (Berglehm).

¹⁾ Профілі над тими річками перейшов Дуніковський l. c. 552, 554).

Підосва долини Дністра є ту дуже рівна і лиш дуже слабо на північно-східний схід нахилена. Ї се явище зовсім зрозуміле. Дно долини утворене є іменно великими масами дністрового шутру, а такі шутрові насипи рік, що вступають з гір на підгірє, звичайно відзначають ся таким слабим нахилом. Тerasи, котрих пр. між Страшевичами а Торчиновичами місцями по три одна над другу вносять ся, замикають з обох сторін русло ріки, що межи ними врізане. Дністер є ту зовсім здичилою рікою, ділить ся на дуже численні більші і менші рамена і творить острови з ріни та піску доказуючи тим наглядно, що в тій часті дністрового бігу переважає аккумуляція над ерозією. На се вказують і напрями потоків, що в тій околиці пливають до Дністра. Они вийшовши з підгірських своїх долини, пливають якийсь час здовж Дністра, відпихані від него шутровими наносами, і аж по певнім часі потрапляють передертись крізь них. Від Самбора (309 м.) рамена дністрові лучать ся в одно русло і ріка заточуючи серед обширної рівнини красні серпентини пливе рівнобіжно до Стривігора, щоби понизше Долобова з ним сполучити ся. Від Самбора кінчить ся карпатська часть течви Дністра, а починаєсь єго дорога по підкарпатській геосинкліналі.

Заки однак приступлю до близшої аналізи карпатского бігу Дністра, мушу бодай коротко обговорити ріки, що до карпатської части єго сточища належать, щоби тим лекше позискати точки погляду на розвиток річної системи Дністра в Карпатах.

Звісна річ, що і межи лівобічними притоками Дністра є одна більша гірська ріка, іменно Стривігор або Стрвяж. Ї се ріка досить звачна і при злуці з Дністром деколи навіть і перевишає єго скількоєстю води. Проф. Реман уважає навіть єго за жерельний потік Дністра¹⁾, мабуть з причини, що поперечна долина Стривігора євоім напрямом більше відповідає загальному напрямови Дністра і становить у проф. Ремана границю між західними а східними Карпатами. Впрочім єго течва є зовсім подібна до течви горішного Дністра.

Впливає Стривігор в селі Стрвяжику в висоті коло 600 м. і пливе з початку півпята кілометра довгою поздовжною долиною між хребтом Королика а Каміної Ляворти (769 м.)²⁾. Хоч ся долина

¹⁾ A. Rehman. Ziemie dawnej Polski i sąsiednich krajów sławiańskich opisane pod względem fizyczno-geograficznym. Cz. I. Karpaty. str. 56.

²⁾ Spezialkarte der öst. ung. Monarchie Z. S. Col. XXVII. Геологічні відносини долини Стривігора представляє Н. Walter: Przekrój z Chyrowa do Łupkowa w poró-

орографічно дуже красно розвита, то геологічно припадає власне на сідло зложене з ропаецьких верств та узкого пояса брилистого пісківця на NE. В Устріках долішних лучить ся Стривігор з потоком Рівня, що впливши під хребтом Жуківеским на голівнім вододілі європейскім, дуже красним проломом продираєсь до Устрік. Беноні¹⁾ не вважає рівняньского потоку лиш задля єго цілковитої „рівновартности“ за жерельний потік Стривігора, але притім не звертає уваги на се, що властивим жерельним потоком сеї ріки належить держати потік Яєйку, що є богатший водою від Стривігора в Устріках, а є з півтретя раза від него довший, бєли знов жерельною струєю бѹдем вважали потік Пастівник, що впливає на збоках Жукава під сєлом Рябим.

Від Устрік по Коросно пливе Стривігор на північний схід перебиваючись проломами через прямовісно до єго напруму тягучі ся гірські хребти. З красної еоцєньскої кїтловини устріцкої (453 м.) ломить ся Стривігор через південно-східне продовженє хребта Камінної Ляворти зложене з ропаецьких та ямєньских верств і входить в еоцєньско-олїоцєньску кїтловину Берєгів долішних (са. 440 м), де одержує з синклїнальної долини потік Лодинку. Ту начинаєсь друга антїклїналя, котру Стривігор переходить врізаними серпентинами, з котрих найкрасша під Ковалівкю саме в області ямєньских пісківцїв, підчас коли пр. довша полоса сих самих пісківцїв о 1 км. понизше на ріку жадного вражїня не робить. Кульмінаційні точки терену припадають ту впрочім або на мєнілітову (Кушмінь 624 м.) або на горішно-гієрогліфову формацію (Оратик 642 м.). Під Коросном одержує Стривігор сильний доплив Стебник, котрого сточище сусїдує зі сточищами Мшанця і Лічвни. Нї єго допливи нї він сам не держить ся в своїм бігу геологічних полос, хоч загалом взявши долина Стебника є поздовжна і в значній частї синклїнальна. Єго допливи: Нанівскїй і Бандрівскїй потік (на мапі Королівка) проломлюють значні хребти гірські (Середної гори 700 м. і Радьова 660 м.).

wnaniu z innemi przecięciami w Karpatach. Sprawozdanie komisji fizyograficznej, t. VIII. 1874. str. 206 дд. Ein Durchschnitt in den Mittelkarpathen von Chvrow über Uherce und den ungarischen Grenzkamm bis Sturzica. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsansalt. XXX. 1880. 635 дд. Przekrój w środkowych Karpatach I. Kosmos V. 1880. 300 дд.

¹⁾ Über die Dniestrquellen und die Thalbildungen im oberen Dniestr und Strwiąż-gebiete. Mitteilungen der k. k. Geographischen Gesellschaft in Wien. XXII. 1879. 233.

Кітловина Короснянська (898 м.), вимита в часті в горішно-гієрогліфовій, в частині в менілітовій формації, визначає геологічну синкліналю, від котрої починаєсь третє геологічне сідло з кількома поменшими фалдами, через котре проломлюєсь Стривігор аж до Терла, пливучи від заходу на схід. Замітно і ту, що потічки ропаецької і ямненської полоси не держать ся напруму верств. Держить ся натомість вго потік Бореук, що пливе по полудневій стороні менілітового пасма Лисої гори. В Терлі звертаєсь Стривігор на північ і задержує сей напрум серед лихого відделеного, головне еоценського терену. Менілітова формація появляєсь яко марка геологічної синклінали, по обох сторонах, але оподалік від ріки просто старявского желізничого двірця¹).

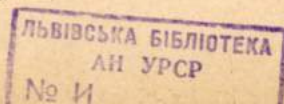
Зараз за Старявою перетинає Стривігор широку полосу крейдових верств. Їх вік ствердив безсумнівно яко горішно-крейдовий (рівночасний т. н. пралковецким верствам) проф. Медвецький²) і назвав іноцерамовими пісківцями бережаними. Они розвинені в трьох фаціесах пісківцевій, вапнястій і ілістий³) і замарковані в терені в тій околиці горами Гербурта (560 м.) і Ильмо (626 м.). Є се та сама полоса, котра визначуєсь незвичайним в тих околицях напрумом верств. Між Добромилем а Перемишлем в сей напрум північно-полудневий, від рівнобжника Добромиля на полудне скручує на полудневий схід. Серед тих верств пливе Стривігор від Старяви на північний схід серпентинами по досить широкій долині з виразними терасами аж по Бонковичі і Хирів. Ту переходить Стривігор узеньку менілітову полосу і входить в обширну міоценську область, в котрій домінує верх Радич 524 м, зложений з міоценського конгломерату⁴). Долина ріки стає відразу майже два кілометри широка і прямує між двома рядами положистих горбків, котрі на схід що раз ся обнижують. Они в своїм черені безсумнівно зложені з міоценських ілів, але грубо покриті звалами глини. Підшва долини дуже рівна, засипана алювіями ріки, що сильно повкручуваними серпентинами зміряє до Дуїстра і злучившись з ним надає ему свій західно-східний напрум.

¹) Spezialkarte der öst. ung. Monarchie Z. 7. C. XXVIII. (Dobromil) геологічно кольорована Паульом, vide die neueren Fortschritte der Karpathensandsteingeologie XXXIII. 1883.

²) Przyczynek do geologii pobrzeża Karpat przemyskich. Kosmos XXVI. 1901. 224 дд. 538 дд.

³) Медвецький I. с. 226.

⁴) Медвецький I. с. 553 Paul i Lenz вважали сю гору за зложену з менілітових лупаків і пісківців. Дивя Lenz: Reisebericht aus Ostgalizien I. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt, 1879. ст. 281.



Першим більшим допливом Дністра з правого боку є річка Бистриця (самбірека або дрогобицка), що разом з Тисменицею творить невеличку, але красно вахляровато розвинену річну систему. Бистриця повстає з двох потоків бистрицького і смільненського (на карті „Zber“), що пливають долиною поздовжною і здаєсь синклінальною серед полоси менілітової. Від місця получения сих потоків (517 м) починаючи, проломлює Бистриця красною, узкою поперечною долиною значний хребет гірській між горами Воронянка 810 м. а Когутів горб 826 м., що зложений з брилистих і ропаецьких верств. Від Заліктя розширяєсь долина і річка пливучи врізаними серпентинами, закручує на N. і NNW і вийшовши в друге сідло пливе аж поза Підбуж поздовжною антиклінальною долиною серед верств ропаецьких і плитових¹⁾. Потім скручує на північ, за Підманастирком входить в полоу міоценьську і опускає за Урожом Карпати, щоби від устя Черхави звернутись на схід і по довшій дорозі серед мочароватої долини Дністра злучитись з ним коло Колодруб. З допливів Бистриці помітна Черхава, котрої жерельні потоки Блажівка, Волянка і Сприня вахляровато розложені, визначають ся красними проломовими долинами. Річка Тисмениця ледви своїми жерельними потоками сягає до першого карпатського сідла. Дальша часть її бігу припадає на підкарпатський міоцен. В близости краю Карпат відзначаєсь терен міоценьський заокругленими горбками, котрих висота сягає понизше 400 м. Яри потоків мають дуже стрімкі стінки а дуже часті (іменно по дощах) обеуви, характеристичні для карпатської сільної формації, показують стрімкі сїрі обриви міоценьського ілу. Чим дальше від карпатського берега, тим більше сплющують ся горби і тим грубшу дістають кривлю з глини і леса. Долини більших і менших річок, потоків та ручаїв стають широкі і багністі задля непронускальности ілів. Річки тратять свій гірський характер.

Другим, zarazом найбільшим допливом Дністра з правого боку є ріка Стрий, що перевишає і довгостю і кількістю води та бистроотою головну ріку дуже значно. Впливає Стрий в висоті коло 1000 м. там, де хребет Бескида, що ділить Галичину від Угорщини, робить півколистий закрут. Верхи Станиця (1158 м.), Менчоловський горб (981 м.), Великий Явірник (1123 м.) і Жолоб (901 м.)²⁾ визна-

¹⁾ Paul. Neuere Fortschritte der Karpatensandsteingeologie. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt т. XXXIII. 1883. cr. 662. Dunikowski, Studya geologiczne w Karpatach cz. II. Kosmos XI. 1886. cr. 567.

²⁾ Spezialkarte der österreichisch-ungarischen Monarchie Z. 10. C. XXVIII. Smorze und Alsó-Verecke.

чують чотири роги кітловини жерельних потічків Стрия. Получившись пливуть наперед на полудневий захід і доперва високий вал Бескида змушує їх звернутись на NNW. Здовж Бескида і пливе Стрий аж по Івашківці виразно асиметричною поздовжньою долиною. Ліва збіч долини є ту зглядно стрімка, права більше положиста. Напряв NWW задержує Стрий з невеликими змінами аж поза Турку. На цілім тім просторі пливе Стрий в великім долинищі межі двома гірськими ланцухами. Північно-східний з них творять кулісовато за себе заходячі хребти: розлуцкий, мінчолівський (Мінчол радицький 1044 м., Припір 1068 м., Мінчол зубрицький 1108 м., Високий верх 1177 м.) та Довжки з кількома поменшими шпилями понад 1000 м. високими. Полуднево-західний ланцух творять хребти Пикую, Старостини і Бескида. В тім самім долинищі виливає під горою Козакова полянка 905 м. ріка Ляториця. Лишень 800—850 м. високий вододіл, в котрім є Верецький провал (841 м.) лежить межі сточищем Ляториці а Стриєм, що здовж сего вододілу пливе.

Цілий простір згаданого висше долинища погорблений впрочім не дуже сильно хребтами гірськими, рядами горбів і відосібненими висшима верхами. Цілий кусень бігу Стрия від жерела по Карльсдорф є замкнений хребтами в 12 км. довгу а до 6 км. широку овальну кітловину, в котру вже є заключена кітловина жерельних потічків Стрия. Ріка пливе здовж полудневого і західного боку сеї кітловини [утвореного верхами: Явірник великий 1123 м., Бескид 966 м., Корна 882 м., верхом над Жупанами 834 м., Верецьким прислопом 841 м. та Козаковою полянкою 905 м. Східна і північна стіна сеї кітловини зазначена верхами: Горб менчоловський 981 м., Обнога 1111 м., Станица 1158 м., Плай 1157 м., Бердо 1199 м., Довбуш 1144 м., Кичера 958 м., Синий камінь 888 м. Між Козаковою полянкою а Синим каменем Стрий, що дотепер плив по рівній, місцями засипаній терасами підшві долини, входить в глибоку яругу і в двох глибоко врізаних серпентинах видобуваєсь зі своєї збірної кітловини, котра є нерівно більша і більше типова чім збірна кітловина Дністра. Ціла она сильно порита потоками і потічками, що від східної стіни кітловини пливуть до Стрия.

Від Івашковець аж до Мохнатого долина Стрия є досить широка. По рівній, висетеленій напливами підшві долини вся річка неврізаними серпентинами, котрі назвавбим за de la Noé і de Margerie рухомими меандрами (*méandres divagants*)¹⁾. Доперва від устя Смержанки, що пливе врізаними серпентинами з під хребта Довжків,

¹⁾ De la Noé et de Margerie. Les formes du terrain. Paris 1888. et. 69.

зачинає і Стрий знов заточувати великі врізані меандри з проміром нероз кількометровим або і більшим. В тих меандрів замітити можна загалом два типи: з ширшою та з узшою підшовою долини. Она ту місцями понад $\frac{1}{2}$ км. широка і сама згідно з напрямом меандрів повигнана. Меандри, що йдуть такими ширшими місцями долини, мають на собі ще другорядні рухомі меандри. В місцях же, де підшва долини є вузка, другорядні меандри зникають зовсім. Подібні відносини показує також і потік Завадка (доплив правобічний, уходить під Ільником), котрого серпентини сильно врізані визначають ся незвичайною як на так малу річку величиною. В порівнянню з ними меандри річки Гнилої, що впадає до Стрия з лівого боку коло Висоцька нижнього (588 м.), або Яблінки, що впадає під Туркою (552 м.), суть незначні.

Геологічні відносини жерельної часті сточища Стрия суть після дослідів Васек'а¹⁾ доволі прості. Виступають ту тільки еоценьські і олігоценські веретви. Але їх тектонічне уложенє єсть зовсім инше чим над горішним бігом Дністра. Там правильно слідувала фалда за фалдою, відселюючи в профілю правільно одну веретву по другій. Ту після карти Васек'а виступають серед еоценьських веретв подовгасті острови, рідко довші полоси менілітів а серед них знов острівці маґурского пісківця. Лиш величавий пограничний хребет Старостина - Пикуй творить більшу та довшу одноцільну полосу маґурского пісківця. Всі инші виступленя сеї породи суть ізольованими островами, що маркують заразом кульмінаційні точки терену. Нагі і скалисті верхи гір зложених з маґурского пісківця виступають остро з одностайної, слабо погорбленої верховини. Грубість комплексу маґурского пісківця є в тій околиці після Васек'а²⁾ більша як 200 м. Складають єго дві могучі лави ясного, грубозернистого, часом конгломератового, а дуже богатого лосняком пісківця. Ділять ті лави поклад темних, крем'янистих лупаків марґлевих, котрі в наслідок своєї м'якості легко виріжнити в гірських контурах. Лупаки менілітові сеї околиці різнять ся значно від типових браком роговців і перевагою чорних ілаків. Васек називає їх ту верецькими марілями (Verecker Mergel) і відкрив в них 1881 р. дольшно-олігоценські скаменілости.

Стрий впливши з під маґурского острова на Явірнику переходить поперек еоценьської полоси, а від хвилі, коли звернуєсь на

¹⁾ Ein Beitrag zur Kenntnis der mittelkarpatischen Sandsteinzone. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt XXXI. 1881. ст. 193 дд.

²⁾ І. с. 202.

NNW пливе постійно серед долішно-олігоценських лунаків аж до Комарник, лиш раз (між Івашківцями а Мохнатим) проломлюючи еоценьську полосу. Долина Смержанки вимита виключно майже в еоцені, є тим робом антиклінальна. Долини Гвилої і Яблінки суть поперечні. Гвила впливши з маґурских пісківців, пливе в менілітах і еоцені, Яблінка перепливає поперек три еоценьські сідла і чотири менілітові синкліналі.

Від Комарник звертаєсь головний напрям Стрия майже зовсім на північ і переходить по Ільнику три еоценьські антикліналі і три менілітові синкліналі. В Ільнику, де Стрий приймає річку Завадку, що пливе великими серпентинами по поздовжній долині, держачись в значній частині менілітової полоси, перший раз натрапляєм після Вацека на старші карпатські веретви: ропаецькі і ямненські, що творять ту антикліналю. Власне в брилистім пісківці творить Стрий дуже острій закрут і так само за Туркою, коли ломить ся крізь розлуцкый хребет, творить прекрасну серпентину з дуже високим та стрімким лівим, а пологішим правим берегом. Дальші два сідла між Туркою а Ісаями показують лиш еоценьські веретви.

Децю повисше Ісаїв змінює Стрий нагло свій напрям і звертаєсь під кутом простим на схід, причім єго біг (не узгляднюючи меандрів) стаєсь кресоватий. Як куліси висуюають ся з півночи оден хребет по другим. Стрий пливе наперед здовж такого хребта, а потім передомлюєсь крізь него красною серпентиною. Перший такий кусень поздовжної долини є в менілітовій полосі між Ісаями а Масьовою Ясіною. (В тій самій менілітовій полосі пливе типово синклінальною долиною потік Ясінка). Потім слідує пролом крізь ропаецько-ямненську антикліналю. Другий кусень поздовжної долини лежить між Лаєтвікою а устєм потоку Буківця головно в еоценьській полосі. Слідує знов пролом через старші веретви і третій кусень поздовжної долини між Кропивником а Довгим, котрий вимитий після карти Васек'а також в більшій частині в менілітах. Сей кусень має два найцікавіші меандри в цілій карпатській частині бігу Стрия. У одного, на котрім лежить присілок Локоть, бракує лиш $\frac{1}{9}$ до цілого круга. Другий, що з ним безпосередно стикаєсь, творить довгу петлю між Рибником а Довгим. (В Рибнику дістає Стрий з правого боку потік рибницький, що впливши з під Мінчола зубрицького 1108 м. перетинає на поперек чотири сідла, зазначені могучими хребтами, і разом з Майданським потоком розвиває красну, розлогу сіль річку).

За Довгим входить Стрий в нову антикліналю старших веретви і поза Сопотом зачинає в значно припласканих серпентинах плисти

здовж значної дислокації, в котрій верстви ропянецькі і ямненські відразу притикають до менілітової формації. Істноване сеї дислокації приймає Пауль на геологічній карті Сколього¹⁾. Она мусть бути доволі значна, коли запалось наслідком єї ціле північно-східне крило фалди, так що і еоценьські верстви і ямненський пісковець, що доходить вже ту до значної грубости, зовсім ся не показують²⁾. Дислокація та є навіть в терені виразна, стрімким північним а пологим полудневим спадом хребта. Впрочім Стрий не дуже то ся держить сеї дислокації і єго меандри, хоч ту не такі виразні як повнеше Довгого, то переходять на менілітову полосу, то врізують ся в масивний ямненський пісковець (пр. повнеше Крушельниці). З допливів єго в тій околиці Урицький потік (з лівого боку) пливе щирою долиною синклінальною з під славних урицьких бовдів, а правобічні річки Крушельницка і Корчиньска долинами поперечними з під хребта могутчої Парашки (1271 м.).

Коло Корчина (390 м.) вливає Стрий в цікаву межигірську китловину Синевідека вижного, пересічно понад 400 м. над позем моря внесену. Є се округлава китловина до 6 км. проміру, вимита Стриєм і Опором, що ту впадає в широкій менілітовій полосі і виповнена кількакратно терасованими ділювіяльними шутровищами³⁾. Синевідеку китловину замикають від полудня і півночі широкі полоси ямненського брилистого пісківця. Північна полоса, та сама, в котрій находять ся славні скали Урича і Бубнища, зужує долину Стрия дуже значно і він видобуваєсь з синевідекої китловини узким проломом, окружаючи висунений від полудня каменистий причілок, званий Голим верхом, через котрий тепер веде тунель залізничий. Принявши тишівницький потік, що йде до него ізоклінальною долиною, минає Стрий знов дислокацію і з полоси ямненського пісківця входить в менілітову китловину Синевідека нижного (2¹/₂ км. проміру). Коло Монастирця і Розгурча минає Стрий антикліналю еоценьських, ямненських, плитових і ропянецьких верств, в котрій пливе типово антиклінальною долиною річка Стинавка. І та антикліналя від північного-сходу обтята дислокацією так, що з північного крила єїдла еоцен уцілів лиш по правім березі в малій

¹⁾ Spezialkarte der öst. ung. Monarchie Z. 9. Col. XXIX. Геологічно кольоровава в рукописи.

²⁾ Paul und Tietze. Studien in der Sandsteinzone der Karpaten. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, XXIX. 1879. ст. 249.

³⁾ Геологічні відносини околиці Синевідека опрацював чисто стратиграфічно К. Angerman. Studya geologiczne w okolicy Synowódzka. Kosmos. R. XI. 1886. 575 дд.

партії. Поза тою дислокацією відразу береги долини Стрия розступаються і ріка входить в широке долинище заповане шутрами, минає останню менілітову полосу і звернувшись на північний схід входить в підкарпатську геосинкліналю, в котрій остає аж по своєму устя до Дністра коло Жидачева.

Головний доплив Стрия Опір, впливає в магурській полосі з під сего самого Явірника, що і Стрий лиш по другім, східнім боці гори¹⁾. Вийшовши з жерельної китловини звертаєсь Опір на північний схід і задержує сей напрям аж до получения ся з потоком Славеским і Рожанкою. Тая горішня часть опорового сточища визначаєсь під геологічним зглядом тим, що в кількох місцях над Опором, Славеским потоком і Головчанкою, що впадає з лівого боку до Опору під Тухлею, з під покриви горішно-олітоценьських пісківців та лунаків виходять старші веретви плитові та росянецкі. Крім того напрям веретв дуже змінчивий і не нормальний західно-східний або північно-полудневий і то не лиш в олітоценьських, але і в плитових веретвах. Так само змінчивий є і упад веретв. Ся змінчивість, наслідком котрої потоки не змінюючи напряму раз плывуть поперечними а раз поздовжними долинами, є без сумніву в звязи з численними в тій околиці дислокаціями (відкритими приміром при будові бескидського тунеля²⁾). Дуже можливі на мою думку в тій околиці і великі пересуви веретв з полудня на північ.

Получившись з Рожанкою, що пливе від SEE в менілітовій полосі, проломлює Опір хребет Салашнице-Секули, зложенний з олітоценьського кливеского пісківця та соцену, і змінює свій напрям на взагалі північний. Перед Тухлею впадає до Опору Головчанка, одинока річка, що має в горішнім бігу (де зовесь Вадрівка) врізані меандри. Впрочім жаден з допливів Опору ані він сам їх не посідає. Що найвисше можна врізанам назвати меандер, котрий творить Опір докола причілка „На кобилі“ межі Тухлею а Гребеновом в яменьській пісківці і веретвах плитових та росянецких, що там творять антикліналю, в котрій тече типовою антиклінальною долиною потік Зелеманка. В Гребенові дислокація втїнає північне крило сеї антикліналі. Здовж сеї дислокації пливе потік

¹⁾ Горішний біг Опору представлений на Spezialkarte der österreichisch-ungarischen Monarchie. Z. 10. C. XXIX. Tuchla. Геологічно розслідили околицю Paul і Tietze: Studien in der Sandsteinzone der Karpaten. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. Bd. XXVI 1879. ст. 189 дд. та Dunikowski. Atlas geologiczny Galicyi. Zeszyt IV. (Brustary, Porohy, Dolina, Tuchla, Ökörmezö). Tekst do zeszytu czwartego, Kraków 1881. ст. 55 дд.

²⁾ Dunikowski. Tekst do zeszytu czwartego ст. 55.

Бутівля, що в Коростові лучить ся з Оравою, котра пливе з під Довжків поперечною долиною і разом з нею впадає в Опір. Слідує нове сідло старших верств утяте також дислокацією саме в місці, де Опір входить в маленьку, вимиту в менілітах кітловинку Скільску. Ще одно сідло старших верств, ще одна дислокація і Опір входить на Синевідеку кітловину і лучить ся зі Стрим.

Дальша притока карпатска Дністра, ріка Сьвіча впливає з кількох поточків на границі Галичини в магурських вісківцях з під Гичової 1277 м., Круглої Млаки 1261 м. (головне жерело) і Горґана вишківського 1443 м. Вже від спливу жерельних потічків дістає Сьвіча долину характерну для всіх дальших приток Дністра, зі зглядно широкою підшовою і цілковитим браком врізаних серпентин. Напрям долини північний, а наслідком змінчивости напряму верств і хребтів долина зміняєсь від часу до часу в поздовжну, іменно в менілітовій полосі, в котру входить Сьвіча, вийшовши з верхів горішно-олігоценських. Красні тераси йдуть поздовж ріки пр. при устю потока Правича, коло Йозефсталь і межі Львопольддорфом а Бразою (Людвиківкою), де долина Сьвічи доходить до 1 км. ширини. Одержавши з лівого боку з поперечної долини потік Ільницю, входить Сьвіча в широке сідло верств ямненьських, котрі ту перший раз бачим в великім розвитку і з характерними формами краєвидними. Від тепер стає долина Сьвічі типово поперечно-проломовою. Долина ріки дотепер досить широка і повна вандруючих серпентини зужуєсь сильно, найбільше межі устям потока Луківця а еоценьским хребтом Облаза. Від того місця розширяє ся долина Сьвічи поволи але постійно до $1\frac{1}{2}$ км., минає нову антикліналю зложену з ямненьських, плитових і росянецьких верств, обгяту від північного сходу дислокацією (котра впрочім на морфольогію долини не має впливу) і дістає зовсім майже рівну, місцями навіть багнисту підшову. Потоки, що пливають з тутешньої менілітової полоси, спинені рінищами пливають довший час здовж ріки, заки ся з нею получать. Коло Вигоди понизше устя Мизуньки ще раз в ямненьскім сідлі зужуєсь долина Сьвічи, але лиш на те, щоби в слідууючій менілітовій і еоценьській полосі розширитись на кілька кілометрів і вийти зовсім з Карпат під Болаховом.

Долини майже всіх поменших допливів Сьвічі суть або ерозийні поперечні або свиклінальні. Важніші притоки дістає она з лівого боку, а то Мизуньку і Сукель. Мизунька впливає зараз на захід від Сьвічи і пливе в олігоцені майже поздовжною долиною аж понизше Сенечова, творячи по рівній покритій рінем підшові долини рухомі серпентини. Потім же заточує Мизунька

дуковату, багату красними видами поперечну долину серед ямненських верств, перерваних узкими полосами еоцену і менілітів, переходить через дислокацію коло устя потоку Биєстрого і в області дальшої антикліналі серед ямненських пісківців розширивши нагло свою долину, перетинає другу дислокацію коло Мизуня нового і розширивши кітлинато свою долину в слідуєчій тепер менілітовій полосі, лучить ся під Вигодою зі Сьвічею. — Жерельним потоком Сукели є Браза впливаюча з під Магури Лисака 1365 м. Повисше села Брази потік, минувши дислокацію верств ролянських та плитових зглядом менілітів, розширяє свою долину дуже сильно. Понизше села лучить ся з Бразою потік Сукель, що пливе від села Сукели синклінальною долиною серед менілітів. Річка минаючи ямненську полосу напростець гори Білої Камінки 742 м., зужує свою долину сильно, але потім відразу єї розширює, минає дислокацію без ніякої зміни в долині коло Яммерсталою і минувши меніліти та вузку еоценську полосу творить під Бубнящем в ямненській полосі, славної скалами бубнянськими, малий водонад, перший, з котрим стрічаєм ся в Дністровій області¹⁾. Коло Демні минає Сукель дислокацію пісківця ямненського зглядом менілітів і перепливши широкою долиною останну менілітову полосу, виходить коло Болехова в полосу міоценську. Сукель без сумніву ту кінчила давнійше свій біг самостійний і таки ту впадала до Сьвічі, але великі маси шутру несені і Сукелею і Сьвічею відсували місце злуки обох рік що раз дальше на північний схід, так що нині Сукель уходить до Сьвічі аж під Соколомом.

Долини дальших допливів Дністра, іменно Лімниці і обох Биєстрвць золотої і чорної, показують подібні відносини як долина Сьвічі. Жерельні потічки Лімниці впливають з під Предуки 1520 м., Буштула 1693 м. і Копули 1608 м. (головне жерело) в області горішно-оліоценських пісківців. Річка пливе поперечною долиною на північний схід і північ²⁾. В слідуєчій за тим менілітовій полосі розширяє Лімниця відразу свою долину, одержує під Осмолодою потік Мшану (л. б.) в синклінальній долині і входить в перше сідло ямненсько-ролянське зазначене в терені могутним хребтом Аршиці і Гровища. Коло Підлютого, в тім самім сідлі, долина ще раз зужуєсь, але від Остодори знов і то на стало розширюєсь. Ріка

¹⁾ Paul und Tietze. Neue Studien in der Sandsteinzone der Karpaten. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt т. XXIX. 1879. стр. 238.

²⁾ Spezialkarte der österr. ung. Monarchie. Z. 11. C. XXX. Atlas geologiczny Galicyi. Zeszyt IV. Pas 10, Slup XI. Tekst стр. 6 і 25.

ділить ся вже від тепер на рамена і дичіє зовсім. Підшва долини вкрита шутровими терасами. За Остодорою минає ріка полюсу еоценьску і входить в друге сідло коло Ангелова і Ясеня урване від півночи двома кулієватими дисльокаціями. В дальшій своїй пробігу, в полюсі менілітовій і міоценьській, розширяєсь долина Лімниці нагло майже на милю. Серед терас шутрових, старих річних ковбань, а місцями і багнищ, плвуть сею широкою низиною на північ рівнобіжно до себе Лімниця і її допливи, котрі мусять доєить довго плвети рівнобіжно з рікою, заки проріжуть ся крізь її і свої шутри і злучать ся з нею. Річка Дуба, давнійше без сумніву притока Лімниці, змінила наслідком шутровищ свій біг і лучить ся тепер під Рожнітовом з Чечвою. Чечва впливає з під могутчої Аршиці і визначуєсь також широкою і багнистою поперечною долиною, хоч в горішнім бігу має коло Липовиці гарні, хоч не глибоко врізані серпентини. І Чечва уходить до Лімниці низше чим давнійше (під Довгим 285 м.).

Золота Бистриця впливає (вїймково для більших тутешних карпатських рік) в полюсі яменьського пісківця першої антикліналі від угорської границі. Жерела Бистриці біють з під величної Сивулї 1818 м. в висоті около 1400 м. З сусїдних велитів засипаних великаньськими каменюками типового яменьського пісківця: з Ігровища, Оленці, Середного груня і Бзярина сипвають потоки, що підносять Бистрицю до величини ріки. Від Гути, де ріка переходить менілітову і еоценьску полюсу, щоб вїйти в другу антикліналю, розширяєсь вже типова поперечна долина сеї ріки, а коло Порогів, де се сідло втяє дисльокацією, звертаєсь она на схід і входить в давній залив міоценьського моря серед менілітової полюси. За місточком Солотвиною звертаєсь Бистриця, подїлена ту часто на рамена, на північний схід серед великаньських старих шутровищ і приймає річку Манявку, що плве з під яменьського хребта Чортки красною поперечною долиною з що раз то розширюючим ся двом. Замітити належить, що тая річка творить повнеше села Маняви один більший (до 15 м. висоти, при устю потоку Тлевиковатого) і кілька менших водопадів. Долина Бистриці минає в дальшій бігу ще пару антикліналь добротівських і слободяньських верств серед міоценьських ілів та лупаків і виходить ще перед Богородчанами з Карпат.

Чорна Бистриця повстає з потічків, що впливають з під верхів горішно-олїгоценського, граничного між Галичиною а Угорщиною, хребта як раз напруг жерел Чорної Тиси. Шпилї: Таушішка 1503 м., Дурний 1709 м., Грона 1763 м., Братківська 1791 м., Чорна

клина 1723 м. і Площа 1355 м.¹⁾ оточують китловину прорізаних тими поточками. Вони сходять ся під Рафайловою вже на менілітовім терені в одну річку Чорну Бистрицю. Звернувшись на північний схід, переходить вона узенькою поперечною долиною ту саму антиклиналю, в котрій впливає Золота Бистриця. Сея антиклиналя коло Зеленої обтяга дислокацією, від котрої долина зараз ся розширяє, а річка починає ділитися на рамена. В другій ямненській антиклиналі одержує Бистриця значніші допливи іменню Хрелелівський потік і Зеленицю. І та антиклиналя уриваєсь від півночі дислокацією коло Пасічної²⁾. Еоценьські веретви, серед котрих пливе тепер Бистриця, творять на лівім її березі красні скали, а в потоку Бухтівці, що впадає під Пасічною з лівого боку, водонад до 15 м. високій. Коло устя Козарського потоку перепливає Чорна Бистриця третю і послідню антиклиналю, прорізує менілітову полосу що раз то ширшаючою долиною і коло Надвірної виходить з Карпат на заєпану величезними шутровисками рівнину, котрою пливе до Станіславова, аби там получитись з сестрицею-рікою.

II.

Представивши в першій главі локальні відносини течви Дністра і вго карпатских приток, призначаю другу на загальне геологічне і геоморфологічне обговорене цілої сеї области в Карпатах, котра до сточища тих рік належить.

Цілий сей карпатський простір належить під геологічним зглядом до т. н. пісківцевої полоси (Sandsteinzone). Така назва повстала підчас геологічної знимки наших гір віденьскими геологами в 70-их і 80-их роках минулого століття і задержав її тоже Угліт в своїм епохальнім творі про геологію Карпат³⁾. Він протиставляє сю полосу полосам внутрішнім (Innere Zonen) і вулканічному поясові. Виразне виділене пісківцевої полоси і ставлене її яко рівнозначної

¹⁾ Spezialkarte der österreichisch ungarischen Monarchie Z. 12. C. XXX. Atlas geologiczny Galicyi, zes. IV. Pas 11. słup XI. Brustura. Tekst do zeszytu IV. str. 6. 23 dd.

²⁾ Spezialkarte der osterr. ungarischen Monarchie Z. 11. Col. XXXI. Atlas geologiczny Galicyi. Z. 11. Pas 10. słup XII. Nadwórna. Zuber. Tekst do zeszytu II. Lwów, 1888. str. 95 dd.

³⁾ Bau und Bild der Karpaten von Victor Uhlig. Sonderabdruck aus „Bau und Bild Österreichs von Carl Diener, Rudolf Hoernes, Franz E. Suess und Victor Uhlig“. Wien und Leipzig. 1903 str. 5 (655), 167 (817).

з двома другими є в Карпатах вповні оправдане. Бо коли пр. в Альпах она відгравает дуже невелику ролю, то в Карпатах она обрамляє велетенним, луковатим валом старші части гір і переймає на дуже значних просторах на себе головний вододіл карпатських рік.

Пісківці карпатевої пісковцевої полоси творять зовсім окрему фацієс, названу флішом. Породи скельні, що входять в ту фацієс, суть: пісківці, конільомерати, лупаки, ілаки та іли. Кожда майже з тих пород виступає ві всіх поверхах, на котрі поділили карпатський фліш геолоґи. Пісківці заключають завсїгди більше або менше лосняка і складають ся з різногрубих зернят кварцу, часом збитих якби в кварцит, то знов зліплених вапняноілистим, заключаючим зелізо ліщицем. Оно скоро вітріє і пособляє розпаданю ся пісківцевих веретов і поодиноких брил. Барвина сих пісківців різна: біла, жовтава, червонова, брунява, зелена, сина, сіра, чорна. Органічні рештки суть в пісківцях тих як взагалі ві всіх карпатських веретвах досить рідкі і обмежують ся лихо захованими а рідкими скаменїlostями і доволі розповсюдненими частичками угля та ростинного детрїту. На верхних пісківцевих веретв, що суть або плавтїстї або грубополавленї, видні дуже часто т. н. гієрогліфи — набренїлости в видї валків, ужів, бородавок, спіральних лїній, єток і т. н. Fuchs вважає їх за затвердлі струйки плинної намули, слїди журчачої води, слїди хробаків і слимаків та інших водяних звірят, шнури і гнізда явчок і т. н. але многі з них дотепер зістали для науки справдешними гієрогліфами¹⁾. Замітні є у пісківців карпатських також слїди филь морських т. н. Ripplemarks англїйських геолоґів²⁾, перелїм є часто шкарлуповатий або кремїнїстий з частими конкреціями. Дуже часті в карпатських веретвах конільомерати суть звичайно дрібнозернїстї і лиш на окраїні карпатекої грубобрилові, зліпленї з остробережних або обточених брил, відломів та окрушків скал старших від флішу печано-ілистою масою. Они заключають велику скількієть т. н. ексотичних брил, що походять з поза границь пісківцевої полоси і подають немалї вказівки що до історїї розвитку Карпат. З поміж лупаків, ілаків і ілів від-

¹⁾ Th. Fuchs. Studien über Fucoiden und Hieroglyphen. Denkschriften der kais. Akademie der Wissenschaften. Wien XLII. 1895. Über einige cylindritesähnliche Körper. Denkschriften der kais. Akademie der Wissenschaften LXI. 1894.

²⁾ Хоч Углії перечить їх єствованю у наших пісківців. Bau und Bild der Karpaten ст. 171 (821), то я бачив їх в т. н. еоденських веретвах, а Зубер виразно зазначає їх єствованє в добротівських пісківцях. Tekst do zeszytu czwartego atlasu geologicznego Galicyi ст. 22.

значають ся деякі лупаки богатством вапна. Є се марлістї, збитї сірі лупаки з галузистими, зеленосірими органічними рештками. Вважано їх до недавна за безсумнівні фукоїди і до тепер вважають Ротплец і Льоренц фон Лібурнау єї останки за ростинні, хотяй Натгорет і Фухе думають, що се слїди хробаків.¹⁾ Другі лупаки знов визначають ся богатством крему і заключають верстовки рогівця попеременно з тонколистковими, дуже бігумінічними лупаками, повними рибних останків. Іли карпатські суть звичайно дуже плястичні, часом лупаковаті і переходять в ілаки, котрі знов своєю чергою переходять в пісківцеві або і кремністї лупаки. Іли суть різно закрашені: сіро, зелено, червоно, брунатно або і чорно і заключають много соли, гіпсу і бітумінів (пр. земний віск, нафта). Нафта взагалі є розповсюджена майже ві всіх породах флішу і є одним майже предметом гірництва в флішовій полосі Карпат.

З сего короткого огляду бачим виразно, що фліш карпатський як і кождий вищий не є понятєм петрографічним, а як побачим не є і стратиграфічним, бо флішові відложєня можуть обіймати різні поверхи геологічних періодів. Фліш є отже назвою технічною для певного рода відложєнь докладно верстованих, з котрою лучить ся також генетична їх властивість²⁾.

Спосіб повстаня флішу є дотепер предметом спорів між геологами і недостаточно є ще розеліжений. Звичайно вважано єго за осадову скалу і дотепер сего більшість учених³⁾ придержує ся. Однак були многі, що тій думці противили ся пр. Фухе, що вважав фліш продуктом ерупцій болотяних вульканів³⁾, або Fritsch, що вважав фліш витвором бодай в части регіонального метаморфізму⁴⁾. Всі прочі учені вважали і вважають фліш за породу зовсім осадову. Давнійші геологіи думали, що фліш задля свого убожества скаменілости повстав в глибокім морі, є отже пелягічним осадом. Океанографічні дослїди пересвідчили однак, що пісківці, ілаки та конгломерати можуть повстати лиш при берегах — суть отже літоральним твором. Конгломерати карпатські суть майже виключно

¹⁾ Uhlig l. c. 172 (822). Дослїди Ротпльца Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft 1896 виказали однак ростинну натуру т. з. фукоїдів на думку Зубера безсумнівно. Мені удалось сего року коло Кльоестернайбурга найти фукоїд, в котрім заховалась ще зуглена ростинна материя дуже виразно.

²⁾ Zuber O pochodzeniu fliszu Kosmos XXVI. 1901. str. 233.

³⁾ Th. Fuchs. Über die Natur des Flysches. Sitzungsberichte der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, Wien J. LXXV. I. 1877. Він вважав болотні вулькани єще вульканічним явищем.

⁴⁾ Karl von Fritsch. Allgemeine Geologie. Stuttgart 1888. str. 290 d.

набережним осадом. Таксамо масивні і грубополавлені пісківці як пр. ямненські і кливські, витворились в дуже плиткій воді, бо пр. в європейскім середземнім морі поза ізобату 150 м. піски ніколи не виходять¹⁾. Скаменілі літотамвії та орбітоїди таких карпатських пісківців вказують також на повстанє їх з плитко залитих підморських лав. Дещо більшу глибину треба прийняти для поясненя повстаня лупаків, ілаків та ілів²⁾. На се вказує анальоґія з нинішніми осадами на дві морий. Дуже часті в Карпатах сивяво-сірі ілі є анальоґічні синьому прибережному шлямови³⁾, зелені багаті глянковітом ілі зеленому морському шлямови⁴⁾. Червоні ілі знов відповідають мабуть червоному континентальному шлямови⁵⁾. Своя річ, не бракує в Флішу і познак, що деякі его верстви мусіли повстати в більших, пелягічних глибинах. І так сконстатував Т. Фухе в мєнілїтових роговцях ієтнованє радіолярій, а звісна річ, що радіолярійовий шлям покриває дно морей аж в глибинах 4300—8200 м. Ржегак і Гржибовський нашли в Флішу форамініфери, котрих рідня нині замешкує лиш глибини морей, а послідний відкрив в олігоценських ілах гльобіферіни, що нині жввуть в глибинах 700—5400 м.

В виду сих обставин Угдї так собі представляє повстанє Флішу⁶⁾: Море в котрім повстали нинішні карпатські пісківці і т. д., було взагалі плитке, місцями зовсім мілке, то знов більше як 100—200 сяжнів морських (1 сяжень морський fathom = 1.83 м.) глибоке. Близко берегів а також на віддалених мілинах громадились маси піску і ту повстали масивні пісківці, підчас коли в глибших і дальших від берега місцях витворились тонші верстви пісківців та ілів. Море було багате ростиинними рештками але мутне, тому то і не могли ту в більшій скількості поселитись скальки та виділюючі вацяк гліни. Зате було много ґєтв безскаралуних і тому маєм в Флішу гієрогліфів много, а окаменіlostий мало.

Зубер стараєсь навіть ще ближше повставанє Флішу розяснити і вказує навіть на місця, де на его думку в нинішних часах повстають відложеня, що колись будуть Флішом⁷⁾. Місце, де ще нині

¹⁾ J. Walther. Einleitung in die Geologie als historische Wissenschaft. III. Teil. Lithogenesis der Gegenwart. Jena 1893—4. ст. 872 дд.

²⁾ Uhlig. Bau und Bild der Karpaten ст. 174 (824) дд.

³⁾ Walther. Lithogenesis ст. 878 д.

⁴⁾ Walther. Lithogenesis ст. 880.

⁵⁾ Walther. Lithogenesis ст. 884.

⁶⁾ Uhlig. Bau und Bild der Karpaten ст. 175 (825).

⁷⁾ R. Zuber. О pochodzeniu fliszu. Kosmos 1901. XXVI. ст. 297 дд. Zeitschrift für praktische Geologie 1001. August.

творють ся флішові осади, є на єго думку плитке море, що окружає дельту Оріноко. Різна скорість і напрям течій води морської і річної, значні колибання позему води через приплив та відплив моря, через вітри і попеременність сухої та мокрої пори року спричинюють, що в тім самім місці осаджують ся попеременно пісок та іліста або марґліста намула. Верхня осадів часто виринає понад воду і тоді творять ся будучі гієрогліфи з слідів повзаючих звірят, пукаючих газових баньок, виповнюваних знов рідким болотом щільної попуканої почви і т. д. Живе ту много риб і скаралупаків, але слідів по них не остає, бо служать иншим звірятам за поживу і горячий клімат пособляє дуже скорому розложеню їх трушів. Коралі, устриці та инші скальки і слимаки в тутешній на пів єолодкій, болотяній воді жити не можуть, тому і не буде ту пізнійше їх скаменїлих останків. Натомість множество ту ростинних останків, що мають колись своїм припасом углеводнів витворити в тім флішу будучих віків нафту. Зубер будучи в дельті Оріноко, міг тим відносинам докладно придивитись і єго помічення і припущєня мають значну вартість та віроятність. Однак на єго думку є ще много инших місць, де такі осади творять ся пр. при устю Міссіссіпі та Гантека і Брагманутри. А вже найбільше анальоґічні відносини до колишних карпатських бачить Зубер в плиткім, повнім острові, мори між Малякою, Суматрою, Явою, Борнео і Камбоджою. Є се, як видим, все місця з тропікальним кліматом і богатою ростинністю. Зубер думає, що такий клімат був і над флішовим карпатським морем підчас крейдової і єоцьєської епохи. Є се річ правдоподібна, але не зовсім певна в виду звісного вікового посуваня ся організмів від бігунів до рівняк, але хочби прийняти і не зовсім тропікальній клімат, теорія Зубера найлучше пояснює фацієсові прикмети флішу¹⁾.

Коли на спосіб повстаня карпатського флішу учені задивлюють ся правда незгідно, але бодай не так дуже між собою ся ріжнять, то в стратиграфічних питаннях панує дотепер між ними завзята борба. Не є річню географічної розвідки входить в ту геологічну раг excellence сварку, але позаяк зглядний вік верств є для морфолоґії околиці з генетичних зглядів важний, мушу про ню дещо сказати, бо хоч поверховне пізнанє сеї драчі становить ледви не цілу флішову стратиграфію карпатску.

¹⁾ В лютім 1904 р. поставив Е. Дуніковський на засіданих польського товариства природників ім. Коперника нову гіпотезу о пустиннім повстаню флішу. Позаяк она ще не явилась в друку, годі ту більше про ню говорити.

Перед детальними знімками східно-галицьких Карпат, вважано тамошній фліш за еоценьський і геологічна карта австрійсько-угорської монархії Гауера (1876) визначає в тій частині Карпат попри міоценьський і лиш еоценьський фліш та т. н. Amphisyulenschiefer відповідаючий менілітовим лупакам. Віденські геологи Пауль і Тіце почавши ту спеціальніші знімки від Буковини і йдучи поступово на захід аж поза область Дністра, побачили зараз конечність поділення еоценьського флішу на поверхні і виділили їх три: Untere Karpatensandsteine, Mittlere Karpatensandsteine (Mittlere Gruppe) і Obere Karpatensandsteine (Obere Hieroglyphenschichten). Групи довшій приписано неокомський вік, середня група мала обнімати горішню крейду від гольту до сенону, а найвища група відповідати мала еоценови. Олігоцен принав на менілітові лупаки і магурекій пісковець, а соляні ілі приділено як давніше до міоцену¹⁾. Досліди Vacek²⁾ потвердили той схемат, виказавши горішню-крейдяні скаменілости для згаданих висше спаских лупаків, довшню-олігоценьські для менілітових лупаків (коло Нижних Верецках) а горішню-олігоценьські для магурекій формації (Находки в Рішкани коло Ужка³⁾).

Перші сумніви що до віку карпатських верств підняли Дуніковський і Вальтер⁴⁾. В Лемківщині, в околицях Грибова, Горлиць і Нового Санча находили они безпосередно понад ропаецькими верствами поклади з нумулітами, а доперва над тими брилистий пісковець т. н. середньої групи. Позаяк отже неокомський вік ропаецьких верств полягав до тепер лиш на близше неозначених відломках іноцерамів, проте поставив Дуніковський тезу, що ропаецькі верстви належить вважати за горішню-крейдяні. З сего вийшла в перве завзята полеміка, бо Пауль, Углії та Зубер станули в обороні неокомського віку ропаецьких верств. Детальні досліди західно-галиць-

¹⁾ Paul. Grundzüge der Geologie der Bukowina. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt т. XXVII 1876. 263 дд. Paul und Tietze. Studien in der Sandsteinzone der Karpaten. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt т. XXVII. 1877. 33 дд. Paul. Über die Natur des Flysches. Ibidem XXVII. 1877. cr. 431. Paul. Bericht über die Aufnahmen in Ostgalizien. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. 1877. 41. 185. 1878. 94. 179. 283. 1879. 261. 1880. 218. 330. Tietze. Untersuchungen in ostgal. Karpaten. Ibidem 1866. 294. 1877. 188. 1879. 152.

²⁾ Ein Beitrag zur Kenntnis der mittelkarpatischen Sandsteinzone. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. XXXI. 1881. 191 дд.

³⁾ Vacek. Ibidem cr. 200 203.

⁴⁾ Geologiczna budowa naftonošnego obszaru zachodnio-galicyjskich Karpat. Kosmos VIII. 1883. cr. 309 дд. 401 дд. Das Petroleumgebiet der galizischen Westkarpaten. Wien. 1883.

ких Карпатах іменно Угліїа пояснили відносини т. н. ропянецьких верств до властивого тамошнього неокому і через те показалось єму потрібним пересунути ропянецькі верстви до горішньої крейди. Навіть Зубер, найзавзятіший і дотепер прихильник неокомського віку ропянецьких верств в тім часі признав, що їх треба вважати за дещо молодші від неокому¹⁾.

Нову фазу сеї борби о вік ропянецьких верств в східних Карпатах впровадив Ґржибовекський своїми дослідями над мікрофауною зелених конгломератів з над Прута²⁾, котрі довели єго до узнання верств ямненьських і ропянецьких за еоценські. Околиці Делятина і Дори є після Пауля і Зубера місцем типового розвитку ямненьських і ропянецьких верств, тож виводи Ґржибовекого стрітились з острою критикою Зубера. Вже в 1884 р. Вальтер і Дуніковський найшли в тій околиці нумуліти³⁾, колиж знайдену в Дорі в 1898 р. проф. Ломницькими скаменілість Шайноха означив яко нумуліта⁴⁾ і через те ропянецькі верстви переніс до еоцену, зачалась між проф. Зубером а проф. Шайнохою дуже остра полеміка⁵⁾. Зубер придержувався постійно неокомського віку ропянецьких верств⁶⁾ вказуючи на іноцерами знайдені в ямненьських верствах, і доказував, що мними знайдені нумуліти є крейдовими орбітулінами. Шайноха державсь автентичности нумулітів і проголошував тезу, що іноцерами ропянецьких і ямненьських верств єуть на другостепеннім зложищі. Карпатекі геолоґи поділились на два ворожі табори. Один уважає весь східно-карпатський фліш за палеоґен, другий держить ся поділу і горизонталії Пауля і Зубера.

Углії в своїй геолоґії Карпат⁷⁾ хилить ся зовсім рішучо на сторону Шайнохи. Він сумніваєсь, чи много з ропянецьких верств

¹⁾ Tekst do zeszytu drugiego Atlasu geologicznego Galicyi. Kraków, 1888. str. 12.

²⁾ J. Grzybowski. Mikroskopische Studien über die grünen Konglomerate der ostgalizischen Karpaten. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt XLVI. 1896. str. 293 дд. Studya mikroskopowe nad zielonymi zlepieńcami wschodnich Karpat. Kosmos XX. 1895. str. 44 дд.

³⁾ Dunikowski. Über einige neue Numulitenfunde in den ostgalizischen Karpaten. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt 1884. str. 128.

⁴⁾ Szajnocha Wl. Numulit z Dory nad Prutem. Kosmos XXVI. 1901. str. 304 дд.

⁵⁾ Zuber. Rzekomy numulit z Dory etc. Kosmos XXII. 1902. str. 395 дд. Szajnocha. W sprawie numulita w Dorze i pochodzenia oleju skalnego w Wójczy. Kosmos XXVIII. 1903. str. 299. дд. Zuber. Odpowiedź na odpowiedź etc. Kosmos XXVIII. 1903. str. 320 дд.

⁶⁾ Диви ґрунтовну єго стратиграфічну студию R. Zuber. Geologia pokładów naftowych. Lwów 1899.

⁷⁾ Bau und Bild der Karpaten str. 216 (866).

на просторі між Добромилем¹⁾ і Спасом а Стражою і Путною на Буковині належать до крейдової системи. Бодай в околицях Деятина і Дори не мож ропянецьких і ямненьських верств зачислити до крейди, а то по причині, що на них цілком згідно і без перерви лежать певно еоценьські горішно-гієрогліфові верстви. Углії розумус проте ось так: Если в західних Карпатах горішна крейда трансгредує понад долишну а понад нею чинить се знов палеоген і ті трансгресії є дуже виразні на сусідній Буковині, то подібні трансгресії повинні бути видні і в східно-галицьких Карпатах. Понеже в долині Прута панує безперервність осаdів, проте треба тамошні ропянецькі верстви вставити до палеогену, а на підставі найдених нумулітів до горішного або середного еоцену. Всі іноцерами є ту на другостепеннім зложищи.

Хоч від появи Углігової геології дотепер (падолист 1904) полеміка про вік карпатських верств не видала ніякої важнішої публікації, то не здаєсь мені зовсім, щоби він сказав на тім поли остатне слово. Теза Угліга, що в галицькім флішу чим дальше на схід, тим більше переважає палеоген над крейдою²⁾, може показатись правдивою, або і ні. Геологічне розвідженє карпатської пісківцевої полоси є в більшій часті дуже неточне, а з причини браку добрих відкривок трудне. Не мож проте пропускати, що не найдєсь більше таких місць, як околиця Доброміля або Спаса. Длятого то і Углі з певною осторожністю ограничає свої виводи на долину Прута. Що до правдоподібности виступуваня старших верств в східних Карпатах пісківцевих, то она є не дуже то менша як в західних, бо інтензия фалдованя є ту значійша як на заході, хоч що правда денудация загалом менше ту поступила. Притім памятати треба, що на ціле нещастє своє дотеперішній поділ карпатського флішу з причини браку скаменіlostвий опираєсь в значній мірі на петрографічних критериях. Се є дуже небезпечне іменно для флішу, де зовсім подібні відложеня повторюють ся в ріжних віком поверхах. Не повинноб проте безсторонного дивувати, еслиб декуди верстви т. н. ропянецькі показались палеогеньськими, бож они звичайно виділені на мапах виключно на підставі петрографічного вигляду. Але таке „вичеркненє понятя долишно-крейдових верств

¹⁾ де Вісьньовекій пайшов типові версдорфські верстви з *Acanthoceras Albrechti Austriae* і горішно-крейдові іноцерамові верстви. *Przyczynek do geologii Karpat. Sprawozdanie Dyrekcyi c. k. Gimnazjum w Kołomyi za rok 1896—7. Przyczynek do znajomości karpackiej kredy i trzeciorzędu w dalszej okolicy Przemyśla. Kosmos XXIII. 1898. str. 74 дд.*

²⁾ l. c. 261 (s. 61).

ропянецьких з геології Карпат раз на завсїгди¹⁾, як хоче Шайноха¹⁾ і зачислене всего східно-карпатського флішу до палеогену є мабути несправедливе. Існують в східних Карпатах на певно веретви іноцерамові, що заключають великі скаралуши тих скальок. Трудно припустити, щоби они були на другостепеннім зложищи, коли погадаємо, що они (пр. в ямненськїм пісківци коло Дор) лежать нинї в грубозернистїм майже конгломератовїм пісківци, отже прибережнім осадї, де чудуватись належить, що діланє морєких филє не стерло такої крихкої скальки і на першоряднім зложищи. З сего виходилаб можливість, що такі іноцерамові веретви належить зачислити до крейди, бо піднесений Углієм брак трансгресії не є на мою думку важним аргументом. З обставини, що типового скаменїлостями заповненого неокому дотепер в тїй частї Карпат не найдено, не мож судити, що єго ту зовсїм нема, але поки єго зовсїм безсумнівно ту не винайдуть, трудно буде т. н. ропянецьким веретвам признати не вже крейдовий, але неокомский спеціально вік, як хоче Зубер, бо на те дотепер ніяких доказів не маємо.

По тїм екскурсі, що властиво до географічної аналізи країни не належить, подамо короткий стратиграфічний огляд пeverхів карпатського флішу тих сторін²⁾.

1. Веретви ропянецькі складають ся з тонко-веретвованих, дрібнозернистих синяво-сїрих або зеленковатих пісківців. Они попереізувані білими жилами кальцита, сільно попукані, мають скаралушоватий перелїм і численні гієрогліфи. Між веретвами пісківця лежать ілї і ілаки звичайно темно-сїрі та тонкі веретви брекцій і конгломератів, в котрі входить титонський вапняк, кварц, зелений хлоритовий лупак і дрібні рештки органічних єств. Серед тих веретв трапляють ся часто грубіші поклади пісківця з іноцерамами і веретви сїрого, цементового фукоїдового мерґля.

2. Веретви плитові³⁾ складають плитоватї сїрі, синї або зеленковатї пісківці, конгломерати і сїрі ілаки, а в горї часто зеленї і червонї лупаки подібні до еоценських. Крім неможливих до ближшого означеня органічних останків не найдено в тих веретвах скаменїлостий.

3. Пісковець ямненський починаєсь першою грубшою лавою пісківця над лупаками плитових веретв. Лави сего ясного дрібно-

¹⁾ Numulit z Dory. Kosmos XXVI. 1901. str. 306.

²⁾ Zuber. Tekst do zeszytu drugiego str. 11 дд. Dunikowski. Tekst do zeszytu czwartego str. 7 дд. Zuber. Geologia pokładów nafty. Lwów 1899.

³⁾ Виділенї Крейцом і Зубером: Stosunki geologiczne okolic Mrażnicy i Scho-dnicy. Kosmos VI. 1881. str. 317 дд.

зернистого жовтавого пісківця, бувають до 20 метрів грубі, пукають в великі брили і творають цекоти і скали подібні до руїн. Часом виступає в тім повереї зеленій твердий пісковець і зелені кремінністі лупаки. Іноцерами виступають ту також дуже часто і в досить добрім стані. Для краєвида і морфольотії гірських вершків сей пісковець є дуже важний.

4. Т. н. карпатський еоцен обнимає всі давнійші т. н. горішно-гієрогліфові верстви, отже передовсім зеленаві, кремінністі, майже кварцитові пісківці з гієрогліфами, гліявконітові грубо-зерністі і вапняні нумулітові пісківці, а також зелені, сірі і червоні ілаки. Вік тих верств є напевно еоцєнський.

5. Менілітові лупаки суть найбільше характеристичні з поміж всіх верств карпатського флїшу. Є се темні червоняві, кавові або і чорні, як папір тонкі і сипкі ілаки дуже бітумінічні так, що кинені на огонь нераз палають ся сильно контячим полум'єм. Вітріючи вкривають ся жовтою і білою пилюю. Верстви ілаків міняють ся з верствами чорних або брунатних часто ясно і темно паскованих роговців, заключаючих меніліт, брунатні пісківці і ілові сидерити, часом шарі мерглі. Часті останки риб дозволили означити вік сих верств яко долішно-оліоцєнський. Рівновікові скаменілости найшов Васек в т. н. верецких мерглях. В звязи з менілітовою групою є дрібно-зернистий пісковець клявський. З ним на мою думку мож получить і т. н. ценжковіцький пісковець, що раз в споді, другий раз в строні менілітових верств появляє ся і впливає на морфольотію околиці часом зовсім подібно як ямненський пісковець.

6. Магурекський пісковець, що також під морфольотічним зглядом відграває значну ролю в Карпатах, є ясний грубого зерна і складаєсь з округлих зернят кварцу та часто досить великих бляшок мусковіту. Пісковець сей дуже часто виклиновує ся і уступає місця темним або червоним лупакам з вкладами зелених пісківців і сферосидеритів. Найдеві в тих лупаках скаменілости означають вік магурекского пісківця безспірно яко горішно-оліоцєнський.

7. Верстви добротівські, лиш на сході над Биєтрицями сильнійше розвинені, складають ся з ілєстих лупаковатих пісківців та з дуже цікавих конгльомератів, названих від Слободи рунгуреккої слобідєскими. Они виступають що правда на сточищи Днієстра лиш над Биєтрицями в більшій скількості. Червонява ілєсто-пісковата маса лучить великі брили титоньского вапняка, білого та рожевого кварца, хльоритових і кристалічних лупаків. Верстви добротівські причислені Зубером до горішного оліоцєну.

8. В міоцені виступають передовсім ілі. Глубше лежать червоні, више сірі ілі. Являють ся часто також грубо-зернисті пісківці та конгломерати. Ціла міоценьська формація богата нафтою, земним воском, гіпсом і солею.

9. Дилювіюм карпатске жде ще до тепер надармо на своє близше обробленє. Зубер виділив т. н. дилювіюм місцеве (глини і острокінчасті обломки *in situ*) і дилювіюм річне (шутри та глини терасові). Пауль виділив т. н. *Berglehm*. Дуніковський слушно скритикував сей поділ, але на єго місце нічого нового не постановив.

Тектоніка Карпат Дністрової області є зглядно дуже проста. З напрямом NW—SE йдуть одна за другою складки перехилені на північ нераз дуже сильно. Они мають довші і плоскі крила на полудни, а коротші і стрімкі від півночи. В західній часті Дністрової області звичайно удержались цілі складки, бо інтензия фалдового руху не була так дуже велика. Чим дальше на схід, тим та інтензия стає більшою. Північні крила складок нидіють і щораз частійше мають нахилене також південно-західне і притім щораз частійше ограничають їх від північного сходу дисльокації. Здовж тих дисльокацій западають північні крила фалд в глубину, так що звичайно до найстарших, ропянецьких верств припирають меніліти слідуєчої вже антикліналі. В той спосіб перетворюєсь складчаста будова в лускату¹⁾. Міоцен на країні гір чим дальше на схід тим сильнійше пофалдований, входить однак часом якби заливами в нутро гір і виразно трансредує над палеогеньськими верствами.

Морфольогія карпатської області Дністра є майже зовсім необробленою царною географії карпатських країв. Коли геологічні досліди над сею країною взагалі досить поступили і видали значне число літературного матеріяла, то морфольогічна література сеї області є дуже вбога. Тим више належить оцінити працю проф. Ремана, що в своїй географії Карпат присвятив тій часті гір два уступи, що обговорюють їх морфольогію, клімат та ростинність²⁾.

¹⁾ Угліт I. с. 220 (870) думає, що Vasek приймаючи дійсні фалди на своїй терені (Турка і Смерже) помиливсь, і що там також переважає луската будова. Є можливе, що Вацек не добачив одної чи другої дисльокації, але в тім терені подібно як і на карті Старого міста переважають мабуть на північ похилені складки. Своя річ, що профіль Вацєка в *Ein Beitrag zur Kenntnis der mittelkarpatischen Sandsteinzone. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. XXXI. 1881.* є завадно схематичний, а місцями навіть фантастичний.

²⁾ Rehman. *Ziemię dawnej Polski i sąsiednich krajów sławianskich etc. Część I. Karpaty opisane pod względem fizyczno-geograficznym.* Lwów 1895, str. 473—509.

Легко зрозуміти, що в книжці так широко закресній, не міг автор обговорити обширно всіх морфологічних проблемів, але його опис на довго позістане взором для будучих описувателів сеї околиці.

Опираючись на синтезі проф. Ремана спробую пійти дорогою аналізу, аби генетично пояснити морфологічні відносини сих околиць.

Карпати Дністрового сточища суть, як бачилисьмо з їх тектоніки, під морфологічним зглядом фалдовими горами з ізоклінальною лускатою структурою. Подібно як Альпи, вигнені они луком, котрого внутрішня сторона є ограничена великими обломами Здовж тих обломів запалась ціла вишня часть черенних старших гір, а з розпукненого відра землі видобулись великанські трахитові маси Вигорляту і Гутницьких гір. Що до способу повстання треба їх зачислити до полігенетично пофалдованих гір, бо Карпати пережили після новіших дослідів аж пять періодів фалдованя, що виходячи з внутра щораз то нові зовнішні полоси фалдували так, що доперва четвертий і пятый період фалдованя обгорнув нашу флішову полосу¹). Процеси фалдованя розширились і на підгіреку полосу субкарпатської геосинкліналі, а навіть захопили часть подільської плити, однак не встигли ще ту витворити гір.

Тих кілька загальних даних на початку і вичерпують все те, що ту належало сказати. Маючи морфологічну задачу ограничену на дрібну часть флішової полоси Карпат не могу ту довше розводитись над її морфологічним становищем і прикметами серед інших карпатських полос і переходжу до заналізованя сеї части наших гір яко цілости для себе.

Оден погляд на карту Карпат в околицях жерел Дністра вистарчає, аби пізнати найголовнішу, характеристичну цїху сеї їх части. Цілі гори складають ся, як бачим відразу, з великого числа рівнобіжних хребтів, що з рідко змінюючим ся напрямом ідуть мільями від північного заходу на полудневий схід. Між ними тягнуть ся ширші або вузші поздовжні долини. Довжина поодиноких хребтів в часом дуже значна. Пр. хребет: Магура (на захід від Устрік долішних 731 м.), Корольк (642 м.), Жуків (869 м.), Лімнянська Магура (1024 м.), Хмолвате (810 м.), Розлуч (933 м.), Зьвіринець (900 м.) перерізує Стривігор, Дністер і Стрий і має понад 60 км. довжини. Таких є більше, так що околиця виглядає якби покрита рівнобіжними довжезними валами. Звичайно однак довжина таких

¹) Uhlig. Bau und Bild der Karpaten et. 257 (1907).

валів не дуже значна, вал уриваєсь і на єго місце найде ся зараз другий, котрий однак не лежить прямо в продовженю тамтого, але по части кулісовато за него заходить. В таким відношеню є зглядом себе пр. хребет Оровий, що йде від жерел Лінни до Дністра коло Тисовиці і хребет Діл (755 м.), Томен (671 м.), Ланиска (767 м.). Хребти часто суть закривлені пр. хребет Остре (804 м.) при жерелах Мшанця, хребет Осиковець на Е від Спаса (668 м.). Навіть зовсім гаковато закривлені хребти графляють ся, іменнож в найдалших західних країнах Дністрового сточища. На карті Устрик долішних бачим кілька таких гаків. Пр. село Стрвжик при жерелах Стрвігора лежить в таким гаку. Подібні два гаки, лиш менші суть коло гори Явіринка (910 м.) на захід від села Мшанця. В так само гаковато вигненім хребті лежить долина потоку Лопушанки Хомини. Часто лучать ся в сей спосіб два хребти з собою, аби дальше зростись в один, а нераз розділяєсь хребет на два, що йдуть зі собою рівнобіжно, а потім знов в оден зростають ся. Далоб ся привести множество інших примірів до сих морфологічних властивостей, але не ту місце способом давної орографії подавати парафразу географічної мапи. Взявши до рук карту 1:75.000 Устрик долішних, Старого Самбора, Турки і Дидьови мож відразу збагнути дуже впрочім просту орографічну систему тих околиць.

Вже тих кілька вступних заміток позволяє нам докладно екслюзивувати морфологічний тип верховини над жерелами Дністра. Тутешні гори є типові ґраткові гори (Rostgebirge) Ріхтгофена¹⁾. Бо крім згаданої више морфологічної ціхи поздовжних, рівнобіжних хребтів та долин мають они і геологічно-тектонічну, потрібну кваліфікацію, а то велику свількість рівнобіжних фалдів. Блише розсмотрене наддністряньських ґраткових гір начнем від хребтів.

Хребти тутешні мають звичайно збоча вигнуті, а гребені легко заокруглені. Лінія кульмінаційна хребтів є звичайно дуже незначно погнута і лиш від часу до часу повстає на верху хребта щовб, понад решту хребта впрочім досить слабо піднесений. До таких щовбів і привязані найвиші висоти, тому то і верховина з так слабо повигнаними верховими лініями представляєсь досить монотонно. Поперечні долинки і яруги, що сточують ся з хребта, лиш подекуди потрафали виробити виразні ребра і причілки. На тих причілках зносять ся часом другостепенні, позадні щовби (Rückfallkurven), котрих цілий ряд я згадував пр. на SW збочи розлуцького

¹⁾ Richtthofen. Führer für Forschungsreisende. Neudruck. Hannover 1901. ст. 652 д. Penck. Morphologie der Erdoberfläche. Stuttgart 1894. II. ст. 188 дд.

хребта. З причини незначного нахилу і невеликої зглядної висоти хребтів понад підшвами річних долин¹⁾ та рістні, що вкриває збоча гір, має сполокуване через дощеву воду зглядно невелику натугу і щира скала всюди є вкрита грубою верствою елювіальною. Тому то і в надністрянській верховині форми хребтів і верхів такі лагідні, а скали належать до рідкостий пр. скали коло Спаса на NE збочи хребта Головні.

Замітна у хребтів сеї верховини є також постійність хребтових і верхових висот. У кожного поодинокого верха взятого самим для себе є она самозрозуміла в виду дуже слабого визублення хребтової лінії. Але бо і висоти ріжних хребтів не много між собою різнять ся. На доказ подам кілька примірів, полишаючи собі витягнене відповідних консеквенцій на пізнійше. Пр. на карті Устрік долішних: хребет Жуків від SE на NW 725 м., 675 м., 709 м., 724 м., 747 м., 745 м., 762 м.; хребет Діл 726 м., 721 м., 699 м., 645 м.; хребет Оровий 656 м., 626 м., 695 м., 677 м., 726 м., 766 м., 763 м.; хребет Остре 761 м., 804 м., 725 м., 773 м., 731 м., 675 м. Хребет Лімненьскої Магури з висотою 1024 м. займає під тим зглядом втімкове становище, але оно є виправдане генетичними обставинами тутешньої верховини.

На карті Старого Самбора видна отся постійність хребтових і верхових висот також дуже виразно. Пр. хребет Пальчинське (?) і єго продовженє виказує висоти 723, 722, 669, 697, 681, 713, 718 м. хребет Свиный з продовженєм 756, 713, 753, 676, 668, 732, 782 м. і т. д. або хребет Гильчин горб 819, 862, 811, 813, 789, 798, 810, 826, 840 м. і т. д. На карті Турки хребет на захід від Старого Кропивника 826, 824, 810 м, Ісайска гора 817, 826, 797 м., Розлуцкій хребет 892, 875, 884, 933, 893, 930 м., на вододілі Дністра і Яблінки 702, 724, 720, 737, 745, 731, 737, 741, 723, 745 м., на вододілі Яблінки і Сява 849, 857, 873, 876, 868, 839, 844, 863 м. і т. д.

Та постійність верхових висот є дуже важним елементом в морфології околиці, не тільки в краєвиднім згляді, але і з генетичних причин, котрі обговорю пізнійше. Та постійність переходить також і на сусідні околиці. На заході панує она неподільно і підходить на полудне здовж Стрия аж по єго жерела. На сході она

¹⁾ Найбільшу зглядну висоту в тих околицях має Магура лімненьска (1024 м.) понад долину Мшавця (млин при устю Свиногого потоку 483 м.) отже звиж 500 м. на віддалі 4 км.

стає чим раз то менше виразною, починаючи від гір, що займають коліно Стрия коло Турки.

Другою визначною цїхою тутешної верховини є невелика ріжниця в висоті між горішним, а долішним денудацийним поземом. Долини потоків і рік суть ту зглядно дуже незначно врізані понизше нормальної висоти верхів. Ось кілька примірів. Долина Дністра в Вовчім числить 568 м. і 550 м., сусідні верхи ледви переходять 700 м., а розлуцний хребет не доходить ту до 900 м. При устю Рипянки; Дністер 469 м., сусідні верхи з виїмком Лімненьскої Магури ледви сягають до 800 м. Подібні відносини є і над Стриєм. Розумієсь беручи під увагу менші потоки, дістанем ще менші ріжниці між поземом долини а хребтів і верхів. Тому то і рівнобіжність хребтів так сильно виступає, бо бічні ребра та причілки не можуть витворити ся — ерозия пливучих вод є за слаба. Збоча з причини своєї лагідности остають покриті румовищем скельним і глиною.

В тривкій звязи з морфологією хребтів є і морфологія провалів. Виразних провалів в тутешній верховині властиво нема, если не будем до них числити річних проломів. Хребтова лівія є дуже слабо погорблена, тому то і тутешних провалів уживаних рідко, хіба піхотинцями або худобою трудно вважати за властиві провали. Можнаб їх назвати сідловими провалами (Sattelpässe)¹⁾. Дуже часті єуть ту також долинові провали (Thalpässe), що лучать з собою поздовжні долини того самого долинища. Они єуть привродно ще менше внесені понад поверхню долин як сідлові провали. Провали будуть ще згадувані часто, коли прийду до обговорюваня проломових долин тутешної верховини.

Долини західної части карпатского сточища Дністра відзначають ся загалом значною ріжнородністю. Є ту долини отверті, замкнені і проломові. Підшови долин також відзначають ся ріжною шириною, котра що хвиля зміняєсь. Они всі єуть дуже нормально виобразувані, бо їх нахил є так правильний, що значнійших водопадів в тій части верховини зовсім не стрічаєм. Тераси і насипові стїжки являють ся в тутешних долинах також, але не відгравають такої ролі як пр. в Альпах. Збоча долин в правилі єуть досить положисті і дуже часто асиметричні, іменно коли долини йдуть згідно з напрямом верств. Тоді єуть звичайно полудневі береги більше стрімкі як північні, бо нахил верств є полудневий²⁾. Таку асиме-

¹⁾ Penck. Morphologie der Erdoberfläche т. II, ст. 159.

²⁾ Richthofen. Führer für Forschungsreisende ст. 163 д.

метрию видно більше або менше виразно у всіх потоків і річок, що пливають поздовжними долинами західної частини сточища Дністра. Дуже красно і виразно видно сю асиметрию над жерельним бігом Стрия. Замкнення всіх долин тутешньої верховини суть лагідні і не дуже виразні, звичайно нецковаті, рідко мисковаті. Дуже красно замкнена є лиш одна долина: Стривігора. При виході з гір подибуємо у многих долин т. н. часткові виходи, де тераси надбережні поволі переходять в береги властивої долини, часто однак збока долин при їх виході обнижають ся поволі, але статочно наперед в бережній менілітовій, а потім міоценьській полосі.

Що до напрямку долини можна ту розрізвити чотири їх роди: долини меандрові, долини поздовжні, долини поперечні і проломові.

Меандрові долини показують так ту, як і взагалі всюди, де виступають, брак зависимости від нинішньої будови околиці. Сян, Стрий а в частині і Дністер дадуть ся враз з деякими своїми притоками пр. Мшанець, Смержанка, Завадка, Головчанка і т. д. до сеї категорії зачислити. На схід від долини Опора, таких долин навіть в менших розмірах не подибуєсь в області Дністра — они обмежені на її західну країну і на карпатську область Висли. Ті долини суть ту як всюди попеременно асиметричні, так, що завжди збіч понад вигнутою частиною меандра є стрімка, понад вгнутою положаєта.

З причини свого змінного напрямку суть меандрові долини раз поздовжні, другий поперечні, то знов проломові і з тими послідними вяжуть ся генетично як найтісніше.

Поздовжними долинами зовем від часів Сосіра (Saussure) ті долини, що йдуть за напрямом веретов. Таких долин є західній частині Дністрового сточища дуже багато і відносно дуже широких і добре розвинутих. Майже всі ті долини суть моноклінальні з причини лускової будови тутешньої верховини, однак при подрібнім описі я їх називав чи то антиклінальними чи синклінальними після того чи йдуть в полосах найстарших чи наймолодших переверненої на північ антикліналі. Типових анти- або синклінальних долин майже зовсім ту нема. Натомість є здовж дислокацій долини. Їх досить на карті Сколього і Тухлі, а припускати належить, що і на карті Старого Самбора і Турки також їх не бракує. (Се лиш припускаю, бо поняття тутешньої тектоніки після Пауля і Вацка є не дуже оправдане). На заході і сході від сих місць дуже часто бачено і картовано дислокації, чомужби їх і не було над жерелами Дністра, Стрия і Стривігора, коли ще до того лускова структура звичайно невідлучно звязана з поздовжними дислокаціями. Дуже

рідко котра долина заховує, як то вже в многих випадках подрібного опису я мав спосібність зазначити, свій тип постійно. Таких гомотипічних долин є ту зглядно не много, натомість більшість поздовжних тутейших долин суть зложені — гетеротипічні, змінюють свій тектонічний тип і переходять, як то в ґраткових горах дуже часто буває, з поздовжних в поперечні долини проломові.

Кожда поздовжна долина тутешних ґраткових гір висилає води на дві противлежні сторони, так що долинові вододіли находять ся в кождій довшій поздовжній долині. Вододіли загалом мають ту напрям дуже змінчивий і перескакують з хребта на хребет як звичайно в ґраткових горах. Що однак є цікаве, то дві обставини, що стоять в тивкій звязи; іменно 1) нема попереми́нних переходів і поперечні долини суть добре виобразовані і чим дальше на схід, тым більші; 2) перейти мож тутешну верховину може навіть вигіднійше поперечними долинами, як поздовжними. Чим дальше на захід стають поздовжні долини більше широкими і вигідними для комунікації, чим близше на схід они тратять свою ширину і приступність, підчас коли долини поперечні всюди сягають далеко в гори і мають для комунікації навіть на заході далеко більше значінє, як долини поздовжні.

Пізнавши сим способом найважнійші прикмети хребтів і поздовжних долин тутейших ґраткових гір, придивимось близше відносивнам між їх морфологією а будовою геологічною. Подібно як розріжнилисьмо висше синклівальні, антиклівальні, моноклінальні і дислокаційні (параклястичні Львля) долини, так також і розріжнюєм такіж хребти. Котру долину і котрий хребет до котрої категорії зачислити, не всюди є певне. Я звертав на се увагу при подрібній описи, але в виду великої недокладности і невеликої достовірности дотеперішних геологічних карт, годі (з малими виїмками) сей чи той хребет або долину до одной з названх категорій зачислити. Буду однак пробував і на підставі дотеперішних геологічних знимок заналізувати околицю.

На перший погляд ока на геологічну карту і на терен здавалосьби всякому, що в західній части Днієтрового сточища маєм до діла з типовими „вибудованими“ ґратковими горами¹⁾, бо бачим, що хребти припадають звичайно на геологічні сідла. Іменно се виразне на карті Уєтрік долішних. На карті Старого Самбора і Турки є ся прикмета хребтів рідша, а дальше на схід ще рідша.

¹⁾ Aufgebautes Rostgebirge. A. Penck. Morphologie der Erdoberfläche т. II. ст. 192 дд.

Придивившись однак ближше картам бачимо, що перший погляд дуже лихо нас провчив. Іменно легко замітити, що правдивих антиклінальних хребтів ту годі шукати при постійнім південнім нахилі верств і лускогаїтій структурі. Дальше придивившись околиці бачим, що часто хребет припадає прямо на синкліналю геологічну, або собі не много робить з геологічних полос, а веселенько пересуваєсь собі з одної в другу. А вже розслідивши на місця відносини, побачим відразу, що в тутешній верховині знаходять ся винесенія всюди там, де є породи отмічаючі ся твердотою і тривкістю, а заглибленія всюди там, де верстви складають ся з менше відpornих скал. Се є найліпшою критерією, що маєм ту до діла не з „вибудованими“ а з „виробленими“ гратковими горами (Ausgearbeitetes Rostgebirge).

Легко зрозуміти, чому перший погляд дає хибне понятє о околиці. Найтвердші скельні породи околиці суть іменно часто і найстарші пр. ямненські і плитові верстви. Іменно брилові пісківці ямненські відзначають ся відpornістю (хоч не суть ту так розвигі як дальше на сході) і они то в значній мірі піддержують істнованє антиклінальних хребтів, бо ропянецькі верстви суть деструктивному діланю ексгенних елементів загалом беручи дуже податливі. В горішно-гієрогліфових полосах творить хребти звичайно великоплитистий, твердий пісковець, а в олігоцені твердий і могучий пісковець маґурский. Навіть в олігоценських менілітових лунаках являють ся хребти і поодинокі виспі гори. Хребти творять ту т. н. кливський пісковець, що часами визначаєсь великою масивністю і твердотою, а поодинокі горби повстають в самихже таки менілітах по причині нерівної твердоти ріжних їх партій.

Подібно як долини поздовжні, суть і хребти тутешних гір асиметричні в сей спосіб, що збоча рівнобіжні з упадом верств суть лагіднійші, як ті, що йдуть проти загального упаду верств. Позаяк верстви западають звичайно на південь, тому і полудневі збоча хребтів суть лагіднійші, північні стрімкійші. (Не треба однак сего прикладати до граничного хребта між Галичиною а Угорщиною, бо він є вододілом, а ріки, що пливають від него на південь, мають долішній денудацийний позем значно низший як притоки Дністра або Висли, тому там полудневі збоча стрімкійші як північні). З причини постійного майже нахилу верств на південь не ма ту видних ріжниць між морфологією синклінальних, антиклінальних і моноклінальних хребтів, хоть часті є сліди явища, що моноклінальні хребти луком окружають прямолінійний антиклінальний хребет.

Дуже часто такі моноклінальні хребти зростають ся в оден антиклінальний.

До характеристики тутешної верховини яко ґраткових гір згадати треба ще про долини поперечні і проломові. Долини поперечні суть ту виключно ерозійні, безсумнівних щілині йдучих до напряму хребтів прямо в тутешних Карпатах дотепер не вказано. Ті поперечні долини суть або анаклінальні або катаклінальні після того, чи йдуть за нахилом верств чи против него. При постійнім майже нахилі верств на полудне легко догадатись, що майже всі долини йдучі на полудне суть катаклінальні, йдучі на північ анаклінальні. Долини поперечні тутешної верховини, сли не берем в рахунок долини проломових, суть всі короткі і в горішніх частях подабають радше на яруги як на долини. При загальній однак податливости скельних породах они скоро розширяють ся в красно виобразувані долини з правильним спадом.

Проломовими долинами, яко дуже визначною ціхою тутешних гір займає в особнім уступі теперішньої розвідки, томуж те тепер відразу перейду до короткої морфологічної характеристики східної часті карпатського сточища Дністра.

Вже всюди по правім березі ріки Стрия, коли минем ближші річі гори, відразу бачим, що в фізіономії околиці дещо ся змінило. Передовсім безглядна висота хребтів і верхів значно підносять ся понад 1000, 1100 а навіть 1200 м. Дальше зникає в певній віддалі від ріки Стрия постійність висот хребтів та верхів. Лінія хребтна зачинає ту бути значно погорблена, а форми верхів щораз сьмілійші, збоца їх і хребтів щораз стрімкійші. Що є для нас ще цікавійше, хребти стають щораз рідше прямолінійними, викривляють ся в різні сторони і вислають виразні рамена.

Морфологічна відмінність настає однак рішучо доперва по правім березі Опора і долішого Стрия. Верховина в колії Стрия становить так сказати переходове місце, в котрім стикають ся і зливають дві морфологічні країни.

Хребти східної часті карпатського сточища Дністрового визначають ся також північно-західним — полуднево-східним напрямом, рівнобіжним до ося фалдованя Карпат. Так само они розділені від себе довгими поздовжними долинищами і розірвані проломовими долинами. Тому то і тутешні гори мож без сумніву уважати за ґраткові гори. Однак як власне вказав я, кидають ся нам ту відразу дуже великі ріжниці в очи, котрі буду старав ся тепер коротко представити.

Хребти тутешні (з виїмком підгірських) мають звичайно збоца вгнуті а гребені заострені. Чим раз дальше на схід, тим більше

се заострене росте, так що в деяких хребтах питомих Гортанів гребінь є прямо вісгрем. Лінія кульмінаційна хребта є ту значно сильніше погнута чим на заході, крім щовбів виступають виразні стоги і стіжки. Коли на заході хребти не мали розвинених рамен, ту від кожного хребта виходять виразні і красно вироблені ребра і причілки, порозділювані глибоко вритими поперечними долинами. З сеї причини мають тутешні хребти будову пірясту (*fiederförmig*) а деякі їх части відділені від решти, прибирають декуди форму гірського гнізда з проміняето на всі сторони розходячими ся ребрами. Позадні щовби є в тутейших горах також красно розвинені, але в супротив иншим горам пірясто збудованим, кульмінаційні точки гір находять ся на головнім хребени, а не на раменах. Рівність і постійність хребтових і верхових висот, так замітна на заході, ту никне зовсім.

Висота беззглядна тутейших верхів є значно більша як на заході. Подам пару висот. Вже на карті Турки гора Стара Шибеля, що належить уже до східної морфологічної країни, доходить до 1220 м. висоти, Парашка на карті Сколього 1271 м., Магура (Лисак) і Гургулят на карті Тухлі до 1365 зглядно 1437 м., Гортан вишківський на карті Волового (Ökermezö) до 1443 м., Ігровець і Сивуля на карті Порогів до 1815 зглядно 1818 м. і т. д. і т. д. З тою більшою висотою вяжесь обставина, що різниця між горішнім а долішнім денудацийним поземом є ту значно більша чим на заході і доходить місцями майже до 1000 м. (коло Ігрівця і Сивулі). 1000 м. різниці є після Пенка¹⁾ границею між середними а високими горами. Тому то і починають ся в тих найвисших околицях дністрянської верховини показувати усякі признаки вже високих альпейских гір, про котрі ще поговорю. Першим наслідком отсеї великої різниці між обома денудацийними поземами є глибоке врізанє долин а через те стрімкість їх збочий і витворене бічних ребер. Через скріпленє ерозії она могла на первісно положистих хребтах посунутись в зад і лінія хребтова повигналась в клесю. Томуто і рівнобіжність хребтів та їх виразність і довгота ту ся затрачує і рамена часом перевисшають своєю довготою довготу головного хребта.

Провали суть в східній морфологічній області значно виразніші і в порівнаню з висотою хребтів глибоке врізані, чим на заході. Коли там пр. Верецький провал мав 891 м. висоти, а найвисші вершки колябались між 1300 а 1400, то ту різниця між найнижшими а найвисшими верхами пр. граничного галицько-угор-

¹⁾ А. Penck. Morphologie der Erdoberfläche т. II. ст. 166.

еского хребта має звиш 600 м. величини, хоч що правда сам провал в порівняню до найблизших ему вершків є також і ту незначно врізаний. Дятого і провали суть ту самі сїдлові. Долинові провали є ту загалом беручи менше розвїтї чм на заходї, а то з причини, що ту суть поздовжні долини значно менші, коротші і гірше виобразовані як на заходї.

Долини сїдної верховини відзначають ся від західних сильнїйшим поглубленем і виразнїйшим замкненем. Навїть поздовжні долини суть звичайно добре замкнені, бо поодинокі хребти суть получені виразними прислопами. Підшви долин не мають так правильного нахилу як на заходї, тому то і течва тутешних потоків та рік має спад часто неправильний і подибують ся ту досить часто більші або менші водопади, головно в сточищи Бистриць.

Тераси і насипові стїжки тутешних гір суть виразнїйші і краще виобразовані як на заходї, однак ще зовсїм нерозслїджені, так що про них годї много дечого сказати. Асиметрия збочнїй долини і ту виразна, однак пересїчно не так дуже як на заходї, бо властивих поздовжних долин, в котрих така асиметрия виробитись може, ту є не много. Зате в частїйших ту дисльокаційних, параклястичних долинах та асиметрия виступає дуже виразно.

Долини меандрових, що не числять ся з напрямом хребтів, нема зовсїм в сїднїй морфольогїчнїй області. Є ту лиш долини поздовжні, поперечні і проломові.

Поздовжні долини сїдної області не суть так добре розвїтї, як на заходї. Нема ту таких довгих рядів поздовжних долин, що йдуть за одною лїнїєю. Ся обставина є, як легко догадатись, в тривкїй звязи зі змїною характера хребтів, з їх зменшеною довготою, виразними раменами, піростою а навїть промінїстою структурою. В підгірскїй полосї та в внутрі гір, під граничним хребтом поздовжні долини ще подекуди добре розвивають ся, але в середущїй полосї, де яменьскїй пісковець приходить до неподїльного майже панованя, там поздовжні долини надїють, стають короткими і непрвиступними, так що проходнїсть гір тутешних в поздовжнїм напрямї є майже жадна, а се є против звичайних прикмет ґраткових гір. Дорїжки чи стежки держать ся радше вершин хребта, дуже лиш рїдко сходячи в тїснї і неприступні рудїмента поздовжних долин.

Що до верстової структури долин замїтна є обставина, що поздовжні долини тутешної верховини хоч в дїйсности майже виключно суть моноклінальні, то все таки нерївно частїйше припадають на синклїналі як на антїклїналі. Долини антїклїнальні суть

навіть в найдалше на захід висуених частях верховини дуже рідкі і слабо розвигі, синклінальні частійші і значнійші. Зате гомотипичність долин є ту більша як на заході.

Як вже з наведених власне морфологічних черт легко було мож побачити, тип ґраткових гір, так виразний на заході, на сході зачинає затрачуватись. На мою думку одинокою причиною сего явища є великий розвиток двох пород скельних власне в тій часті верховини: пісківця маґурского а ще більше ямненського. Обі ті породи виступають, що правда і на заході, але в тих сторонах їх могутність і твердота стає значнійшою і они тому могут більшу ролю відограти в морфології тутешних гір.

Петрографічні прикмети тих пород а разом сильнійше винесене тутешних гір і сильнійша ерозия справили, що ту вперше подибуєм в наших горах деякі прикмети, котрих на захід від Стрия і Опора не бачилисьмо. Ґраткова будова верховини є звязана з попереминовістю зглядно тонких, різно твердих веретв. Ту же подибуєм могутчі веретви одноцільних і досить рівномірно твердих пісківців, тому то і ґраткова будова уступає місця піраетій або проміяетій. Долини поздовжні нидіють для браку довших, добре виобразуваних хребтів, суть звичайно дуже короткі, бо річка иливши якийсь час в такій долині, волить окружити найблизшу групу гірську і попереминою долиною йти за загальним спадом цілої гірської системи. (Забувати однак не треба, що коли тутешні хребти не суть так виразні як на заході, то все таки до инших як до ґраткових гір тутешної верховини зачислити не можна).

Наслідком значної відетани горіанного та долішого денудацийного позему збоца долин і гір мусять бути значно стрімкійші а твердість ямненського чи маґурского пісківця зглядно збільшає ще ту стрімкість. Тому то і краєвидна красаота тутешних гір значно більша чим приднієтряньского Бескида, тим більше, що ту подибуєм вперше яко постійний краєвидний елемент скзди і каміняска. Коли на заході на збоцах і хребтах гір рідко і невелике камінь находилось, ту веї збоца і хребти зложені з маґурского, кливского, а особливо ямненського пісківця, вкриті суть більшими або меншими каменюками, а де лиш веретви стоять більше стрімко або прямо-вісно, там дуже часто находять ся живописні скали в виді великанських бовдурів, руїн, замків і церквей і т. д.

А вже найцікавійші суть тутешні цекоти. Они вкривають на сточищи Лімниці і Бистриць веї виеші верхи. Ті цекоти се звали більших або менших брил пісківця, без порядку нагромаджених на себе. Величина тих брил дуже різна і суть ту каменюки завбільшки

на хату, але суть і менші аж до величини п'ястука або і ще дрібніші обломки скельні. Між ними зійуть ширші або вузші щілини, саміж каменюки нераз мають рівновагу несталу і колибають ся під стопою чоловіка. Гладко виточені або порисовані верхні тих камінних брил моглиб неодного занадто горячого географа спонукати до шуканя ту ледівцевих слідів, але на гадку Ломніцького маєм ту до діла зі слідами обсеуваня ся каміня щораз низше і третя одної брили о другу¹⁾. Зісеуваючись на діл, творять ті цекоти виразні вали, стрімкоспадаючі до лісів та полонин²⁾. Спосіб повстаня тих цекотів дотепер не розяснений. Геологи толкують їх петрографічними прикметами ямненьского пісківця. Реман думає, що пісковець тутешний підчас фалдованя гір сильно попукав і полушав ся, а вода атмосферна довершила діла. Таючий сніг викликає обсеуване ся тих цекотів тепер. Я звернувбим увагу на отєї обставини: 1) Цекоти трапляють ся не тільки в ямненьскім, але і магурекім пісківці³⁾. 2) Їх територія ограничена на північну сторону вододіла Дністер-Тиса і сягає від Сьвічи лиш дещо поза Прут. 3) Опаци воздушні суть якраз в території цекотів дуже значні. 4) Ледова епоха мала без сумніву великий вплив на морфольогію околиці. Хоч пр. слідів ледівців не найдено в Горґанах, але найдено на близькій і не дуже висшій Чорногорі, а не треба забувати, що в Горґанах суть пр. оверця і кітловаті замкненя долин — своєю дорогою ще не доказуючі колишнього естования ледівців в тих сторонах. 5) Цекоти не суть привязані до якоїсь висотної полоси, бо я сам бачив нераз ліс на старім цекоті в незначній безглядній висоті. 6) Реман дуже влучно звязав повстанє цекотів з попуканем верств пісківця. На деяких горах пр. на Явірнику ямненьским (уже в сточищи Прута 1467 м.) трудно пр. одмітити, де веретва кінчить ся а цекот зачинає.

Займатись квестивєю цекотів в тім місці обширно і основно не булоб оправдане іменно з причини, що Горґани суть дуже ще лиш мало знаною частію Карпат і без сумніву готовлять ще дуже много несподіванок геологам і географам. Томуто і скінчу морфольогічний огляд східної часті Дністрового сточища і перейду до третої глави моєї розвідки, що займесь проломовими і меандровими долинами Дністра і єго карпатских приток, бо они представляють в тутейших ґраткових горах найцікавіші морфольогічні ярояви.

¹⁾ Pamiętnik towarzystwa Tatrzańskiego III. 1878. str. 44.

²⁾ Rehman. Karpaty etc. str. 505.

³⁾ Після карт Дуайковського.

III.

Оглянувши карпатську область Дністра з топографічного і топогеологічного боку і подавши загальні преміси морфологічної аналізи її, приступлю в тій частині моєї розвідки до проблеми проломових і меандрових долин сеї області.

Що до проломових долин проблем представляєсь доволі просто. Напрямок карпатських фалдів і граткових верхів є NW — SE, випадало б отже всім більшим карпатським рікам плисти поздовжніми тектонічними долинами або на NW або на SE. Тимчасом дієсь зовсім противно. Що головніші карпатські ріки впливають в глибокі гір і плывуть більше або менше прямо поперек карпатських фалдів і хребтів на NE або NNE, підчас коли поздовжніми долинами плывуть крім меандрових рік (почасти) лиш малі поточки. Більші ріки уживають таких долин лиш в своїм горішнім бігу. Для того то і долини всіх більших карпатських приток Дністра (з вийском Стрия) а в частині і його власну долину зачислити належить до т. н. проломових долин (Durchgangstäler або Durchbruchstäler).

Тими долинами з огляду на спосіб їх повстання буду займатися в тій частині розвідки і представлю наперед різні теорії дотепер про їх повстання висказані, щоби на підставі аналізу тих теорій дійти до вияснення повстання проломових долин нашої верховини.

Проломові долини є після нинішнього поняття долини з виразним входом і виходом. Найвиразніша є та прикмета у таких річних долинах, що приломлюють цілі гірські системи впоперек пр. долина Альти через Трансильванські Альпи, Іскера через Балкан, Дунаю через Банатські, Ебра через Каталонські, Сукегенни через Едлігенські гори, Кизиль Узеня через гори Ельбурз, Грін-рівера через гори Унта і т. д. До тої категорії долин, котрі можнаб назвати скрізь проломовими, долини карпатських приток Дністра зачислити не можна. Долини проломові нашої дністрианської верховини мож зачислити лиш до двох других категорій сих долин: 1) Жерела проломлюючої ріки впливають з під хребта, низшого від хребтів, котрі долина ріки проломлює. 2) Ріка впливає на найвишнім хребті і проломлює низші хребти, що лягли поперек її долини. До проломових долин під 1) требаб зачислити долини Дністра, Стривігра, Опору, Мизуньки і многих поменших потоків, до долини під 2) долини Бистриці Дрогобицької, Сьвічи, Лімниці, обох Станіславівських Бистриць і знов великої скількості поменших потоків.

Витолковане повстання таких проломових долин належить на гадку Зупана¹⁾ до найтрудніших проблемів фізичної географії. В нашій терені витолковане повстання їх натрапляє на ще більші труднощі як в інших випадках а то тому, що проломові ріки нашої верховини перерізають її звичайно, прямолінійно, зовсім не узглядняючи поздовжних долин, підчас коли пр. в Елітенах або Французській Юрі в бігу ріки міняють ся долини поздовжні поперечними проломами. У рік, що впливають на нормальнім вододілі, то значить на найвишнім хребті, насуваєсь що правда лиш питанє, чому ріки тутешні не пішли поздовжними долинами, у рік, що впливають під нижшими хребтами чім ті, котрі проломлюють, крім того питання насуваєсь друге, чому вододіл в тім місци є аномально уміщений.

Про повстанє таких проломових, чи як каже Ріхтгофен переходових, долин маєм величезну скількість теорій і гіпотез, що витворили великаньску літературу. Короткий її огляд задумую власне подати тому, що спори між ученими про спосіб повстання проломових долин до тепер не устали, так що не мож сего проблему признати вповні рішеним.

В XVIII. віці, коли фізична географія в своїм дуже повільнім розвитку ставила на генетичнім поли перші кроки, панувала теза, що від сіти водної землі вповні зависить теперішня плястика терену. Томуто і приписувано воді зовсім справедливо головну ролю в повстаню долин в загалі, а також і річних проломів.

Гумбольдт, Бух і Ріттер звернули вперве увагу на велике чвело винімків від згаданої тези і з сего заключили, що справа виглядає зовсім противно. Не пливуча вода вирізьбила терен, а противно нерівности терену вказали водам дорогу. Згадані учені вперве також досгойно оцінили вагу проломових долин, котрі пробиваючи наскрізь пасма гір вже своїм ествоуванєм здають ся перечити в загалі витворюваню долин водною ерозією.

Спосіб поясненя таких долин даваєсь, як здавало ся сам в руки. Проломові долини се щілини, ще перерізають в попереку гірські пасма. Вказаної дороги вхоплась ріка і своєю ерозією змінила поперечну щілину на проломову долину. Пануюча як раз тоді теорія повстаня гір Буха як не мож ліпше підширала щілинову теорію. Після теорії Буха повстали гори через реакцію плинного нутра землі проти сталої земскої кори. Підземні сили підносять (звичайно нагально) земску кору в ріжних місцях і так повстають

¹⁾ Grundzüge des physischen Erdkunde. Leipzig 1903. вид. III. ст. 625.

гори. При піднесенню пукає кора землі і творять ся щілини. Власне тому в горах проломові долини суть так часті, бо там найлекше новетати могли щілини. Та теорія держалась дуже довго і числила між своїми приклонниками найвизначнійших географів першої половини XIX. віка. Гумбольдт і Бух признавались до неї отверто, а що Ріттер і яго школа географії фізичної в нічим не посунули вперед, тож і щілинова теорія була довговічна. Peschel¹⁾, що перший виступив в оброні приглушеної ріттерівеским балмусом фізичної географії, виразно акцентував щілинову теорію яко одиноко можливу. В звісній обставині, що деякі ріки пливуть проломовими долинами поперек хребтів, хоч в близости мають дуже вигідні інші дороги, видів Пешель найліпше потверджене сеї теорії. Гофманн і Зонкляр, а між новішими Керульф, Гартунг і Daubrée пробували боронити сеї теорії, але в другій половині XIX. віка становище щілинової теорії стало дуже трудним в виду щораз то більше розповсюджених основних правил геології Гоффа і Ляйеля, противних наглим катастрофам. Ріхтгофен пробуючи вияснити деякі проломові долини китайської провінції Шанзі щілинами, робить се дуже несміло і признає, що такі випадки трапляють ся лиш в виїмкових случаях²⁾. Найбільше шкідлива для сеї теорії була обставина, що таких щілин годі було найти. Коли Гайм³⁾ та інші остаточно доказали, що таких прогалин дотепер не найдено, перестала фізична географія числитись з теорією, що до недавна була всемогуча.

Ще в часах панованя щілинової теорії висловлювали ріжні люди ріжні сумніви що до її правдоподібности і кидали ріжні здорові думки, що дали почин ествующим нині і надающим ся до дискусії теоріям.

Проста засада ділить ті теорії на дві великі групи. Одна група теорій виходить з założеня, що пролом є молодшим від перетятих височин, теорії групи другої основують ся на тім, що пролом є старший від проломленого хребта. До першої групи зачислимо теорію тектонічну, теорію первоепенних переливів, озерну теорію, другостепенні переливи, теорію западаня вододілу і інгусформаційну та вкінці теорію регресійну. По середині стоять проміжкові і проливні проломи. До другої групи належать теорії денудаційні і теорія антеценційна.

¹⁾ Neue Probleme der vergleichenden Erdkunde вид. II. 1878. ст. 150 д. 161 д.

²⁾ Richthofen China. т. I. 118—122.

³⁾ A. Heim. Untersuchungen über den Mechanismus der Gebirgsbildung. Basel 1878. II. 311 дд. De la Noë і De Margerie. Les formes du terrain. 1888. ст. 164.

Тектонічна теорія є дуже близько споріднена з давньою щілиновою теорією. Пояснює она проломові долини поперечними до напрямку хребта дислокаціями, котрі звертають до себе ріку і приневолюють її плисти здовж себе, отже в поперек хребта. Такий спосіб повстання приймає Кенен для проломів Одри і Висли крізь надбалтійські озервини¹⁾.

Теорію первостепенних переливів (primäre Überflusssdurchbrüche) поставив вперше Пенк²⁾. Первісний нахил річної області не був одноцільбий. Могло так бути, коли дотична суша вперше виринула з під филь морських, або була довго пустинію і доперва в наслідок кліматичних змін дістала свою річну сіть. Тоді ціла область розпадала ся на ванни (евентуально озера) получені ріками. Ріки повели врізувались, творили долини і отворюючи ванни, відводнювали їх. Тим робом могли повстати цілі системи проломових долин.

Озерна теорія (Seentheorie) як єї називає Гільбер³⁾, насунула ся ученим дуже давно. Вже сама назва „проломові долини“ вказує як думає Пенк на те, що творячи ту назву, географи XVIII. віка думали, що витворили їх великі маси від, проломивши запору. З такою теорією числивсь Гофман⁴⁾, признаючи однак неможливим, щоби тиснене хотьби і якої водяної маси могло проломати цілі хребти гірські. Тоді в часах, коли все толковано катастрофами, думано, що такий пролом зібраних вод наступав нагло — пізнійше припускано, що за гірским валом було озеро і мало відплив поперек сего валу. Сей відплив врізувавсь щораз глибоше в вал, повели осушував озеро і вкінці проломивши вал гірський цілковито, витворив проломову долину. Зовсім подібно пояснює проломові долини теорія другостепенних переливів Пенка⁵⁾. Під впливом змін кліматичних чито рухів земскої кори ріка муєть своє русло підвишати так довго, аж один з берегів стане за низький і води річні, перелявшись через береговий хребет, витворять проломову долину.

¹⁾ Koenen: Über Dislokationen im nordwestlichen Deutschland. Jahrbuch der kgl. preussischen geologischen Landesanstalt Berlin 1885. st. 59. Über postglaziale Dislokationen. Ibidem 1886. Wahnschaffe в своїм знаменитім творі: Die Ursachen der Oberflächengestaltung des norddeutschen Flachlandes. II. вид. Stuttgart 1901. супротивляєсь рішучо выводам Кенен'а і видить тут лиш чисто ерозийний процес Пор. Н. Wagner. Lehrbuch der Geographie. VII. вид. Hannover und Leipzig 1903. st. 380. Penck. Morphologie der Erdoberfläche т. II. st. 105.

²⁾ Morphologie der Erdoberfläche т. II. st. 100. д.

³⁾ Die Bildung der Durchgangstäler. Petermanns geographische Mitteilungen. т. XXXV. 1889. st. 13.

⁴⁾ Hoffmann, Physikalische Geographie. 1837. st. 413.

⁵⁾ Penck, Morphologie der Erdoberfläche т. II. st. 101.

Обі ті дуже близько споріднені теорії нашли дуже многих прихлонників. Озерна теорія була навіть якийсь час так само універсальним средством на проломи як передтим щілинова теорія¹⁾. Гімбель застосував її до баварських проломових долин²⁾, Креднер до пролому Лаби крізь саску Швайцарію, приймаючи, що в Чехах було велике озеро³⁾. Ріхтгофен зачислив ту деякі проломи китайських рік⁴⁾. Обі теорії так озерна, як і теорія другостепенних переливів мають свою стійність і виясняють многі проломові долини безсумнівно. Однак є одно услівє доковче потрібне, щоб якийсь пролом мож було вияснити тими теоріями. Мусить іменно перед проломаним хребтом бути виразний слід колишнього озера, озерні осади або великі маси річного шутру. Такі сліди є повисше проломів Огжи через пригірки Кайзервальда понизше Хебу і через базальтові маси Едшльосбергу понизше Карльсбаду⁵⁾. Так само скостатовано много проломів в Альпах, що повстали через другостепенні переливи в часі ледової епохи. Насипи в долині Інну засипали долину Ахенського озера так сильно, що його води відплили до Ізари поперек хребта північних вапняних Альп⁶⁾. Насипи ледівця Рейна витворили в околицях боденського озера також значне число проломів через другостепенні переливи⁷⁾. З теорією другостепенних переливів є дуже близько споріднена теорія леднякових проломів. Рітімаєр бачив в Альпах кілька проломів річних, що були найвіроятніше витворені наслідком обставини, що ледовець висів на самім вододілі. Вода, що повстала з його сплавляня, перегризала поволи вододіл, так що коли ледовець уступив, вододіл вказавсь проломаним⁸⁾. Кльокмани вважає можливим, що проломи повстають через проверченє вододілу ударами

1) Penck. Die Bildung der Durchbruchstäler. Schriften des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse. Wien XXVIII. 1887 — 1888. відб. ст. 35.

2) C. W. Gümbel. Geognostische Beschreibung des Bayrischen Alpengebirges und seines Vorlandes. Gotha. 1861. ст. 30. дд.

3) H. Credner. Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften. т. XXXIII. 1871. ст. 1. нор. G. R. Credner XLIX. 1877. ст. 165.

4) Richthofen. China. I. т. ст. 122. Нор. також працю Прөсчолдта: Über die Thalbildung des Bibrabaches auf Sektion Rentwerthausen, südlich von Meiningen. Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. 1882. 674—677.

5) Löwl. Die Verbindung des Kaiserwaldes mit dem Erzgebirge. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt т. XXXI. 1881. ст. 453. Löwl. Über Thalbildung er. 34. Hochstetter. Karlsbad, seine geognostischen Verhältnisse und seine Quellen ст. 38.

6) A. Penck. Die Vergletscherung der deutschen Alpen ст. 157.

7) Penck. Eclogae geologicae Helvetiae. IV. 1893 ст. 123. Morphologie der Erdoberfläche т. II. ст. 101.

8) Rüttimeyer. Über Thal- und Seebildung. Basel 1869. ст. 77.

ріки, що бе о ту перешкоду. Він припускає се у кількох рік північно-німецької низовини¹⁾.

В околицях, що збудовані з пропускальних скельних пород пр. ві всіх красових морфологічних областях, трапляєсь дуже часто, що потоки і ріки западають в глибину і довший час пливуть під землею, щоби по якімсь часі знов вийти на поверхню землі. Коли стеля печери, котрою пливе ріка, западеь, повстає проломава долина. Ту теорію зове Гільбер інтусформацийною, позаяк пролом творить ся в нутрі землі²⁾. Ріхтгофен пояснив сею теорією численні проломові долини в лесових областях китайської провінції Шан-зі³⁾. Мойсеєвич перший пробував нею обьявити проломові долини Красу, Тіце ріжних инших вапняних країн пр. Нової Гренади, північної Вірменії і т. д.⁴⁾. Пенк приймаючи сю теорію вповні для вапняних околиць, вважає на обставину, що в таких околицях підземні, нераз дуже сильні, водяні жили мають дуже часто зовсім инший напрям як води, що відпливають верхом. Коли така водяна жила через западене стелі покажесь на вні, її долина часто буде переходити поперек вододіла⁵⁾.

Теорія западання вододілу поставлена Пенком толкує повстане проломових долин тим, що вододіл запавсь і дві противлежні поперечні долини получились в одну⁶⁾. Гільбер вважає сей висказ Пенка за осібну теорію, на мою думку сей висказ має лиш тоді змисл, коли его получимо з теорією регресийною.

Коли пізнано ближше закони річної ерозії і замічено, що она посуваєсь завсїгди взад, здавало ся многим географам чи геологам, що потраплять тепер дуже легким способом витолкувати повстане проломових долин т. н. взадною ерозією. В той спосіб повстала регресийна теорія. Початок дали їй американські геологи Емфрі і Еббот⁷⁾ пояснюючи пролом ріки Міссісіппі крізь гори Озерк взадною ерозією і опираючись головню на примірі Ніягари.

¹⁾ Klockmann. Über die gesetzmässige Lage des Steilufers einiger Flüsse im norddeutschen Flachlande. Jahrbuch der kgl. preussischen geologischen Landesanstalt für 1882. Berlin 1883. cr. 179.

²⁾ Hilber. Die Bildung der Durchgangstäler. Petermanns. Mitteilungen. XXXV. 1889. cr. 18.

³⁾ Richthofen. China. I. 118—122.

⁴⁾ Tietze, Einige Bemerkungen über die Bildung von Querthälern. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt т. XXXII. 1882. cr. 760—763.

⁵⁾ Penck. Die Bildung der Durchbruchstäler. Schriften des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse. Wien. XXVIII. (1887-1888) відб. cr. 45 д.

⁶⁾ A. Penck. Die Vergletscherung der deutschen Alpen. Leipzig 1882. cr. 60.

⁷⁾ Humphrey і Abbot. Hilber die Bildung der Durchgangstäler. Petermanns Mitteilungen т. XXXV. 1889. cr. 13. дд.

Рітімаєр замітив один з перших, що ерозія в гірських долинах ділає з долин в гору т. є. в зад, в противнім напрямі як тече ріка і поглиблює її ложе аж до вододіла. Ту лучаєсь часто, що сходять ся прямолінійно з собою сточища двох річок, котрі плывуть як раз в прямо до себе противні сторони. Котра з тих річок сильнійше еродує, та пре ся в зад через вододіл в сточище другої ріки і відбирає її єго кусник за кусником. Пр. потік долини Val Pioga на південь від іотардекого масива врізаєсь в зад в вододіл між Pizzo Taneda а Cerandoni і втягнув лежаче там озеро в область Тессіна¹⁾. Рітімаєр кладе також вагу на працю вітрія і думає, що звітріє вододіла дуже сприяє такого рода проломам.

Ту саму теорію приноровив Петере до пролomu Дунаю крізь желізну браму, приймаючи там ієтнованє двох рік, що прямолінійно відилівали в дві противні сторони і посуваючись в зад проломилы вододіл отвертою долиною, котрою пізнійше поплів Дунай²⁾.

Подібні помічання як Рітімаєр, зробив і Гайм на вододілі Інну і Адди. Річка Майра відобрала Іннови в Енґадіні коло провалу Мальої єго жерельну область і посунула вододіл о 3·5 км. на схід³⁾.

Приклонником регресийної теорії заявив себе також Гохштеттер, допускаючи можливість цілковитого знесеня хребта ділячого дві долини⁴⁾. Та теорія взагалі видавала ся іменно в рівних околицях дуже правдоподібною, тому то і Докучаєв поясняв нею проломи російських рік, а Гільбер східно-галицьких. Гільбер звернув увагу на зглядно дуже скорий ріст взад яруг галицького Поділя і висказав тому погляд, що часті на Поділю проломові долини повстали через взадну ерозию⁵⁾.

Першим однак географом, що регресийну теорію обширно опрацював і хотів її зробити універсальним ліком на всі трудности пояснюваня проломових долин, був Левль⁶⁾.

¹⁾ Rüttimeyer. Über Thal und Seebildung. Basel 1869. ст. 52. ув. 1.

²⁾ K. F. Peters. Die Donau und ihr Gebiet. Internationale wissenschaftliche Bibliothek. т. XIX. 1876. ст. 318.

³⁾ Heim, Untersuchungen über den Mechanismus der Gebirgsbildung. 1878. т. I. ст. 311. 320.

⁴⁾ F. v. Hochstetter в Hann, Hochstetter, Pokorny. Allgemeine Erdkunde. Prag 1881. ст. 323.

⁵⁾ Hilber. Studien in Ostgalizischen Miocängebieten. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt т. XXXII. 1882. ст. 328.

⁶⁾ F. Löwl. Die Entstehung der Durchbruchstäler. Petermanns Mitteilungen т. XXVIII. 1882. ст. 405—416. Über das Problem der Flussdurchbrüche. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. 1883. ст. 90 д. Über Thalbildung. Prag 1884. Einige Bemerkungen zu Pencks Morphologie der Erdoberfläche. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. 1894. ст. 471. дд.

Майже всі ланцові гори суть орографічно поперетнані проломними долинами. Деякі з них пояснено вдоволяючо пр. озерною теорією, але не повелось се дотепер у загалу таких долин. Левль признає, що можуть бути ріки старші як гори, але дуже часто справа стоїть якраз противно. І так Дунай є молодший як гори Желізноі брами, так само Рейн від долішно рейнскоі верховини або ріки Еллітенів від них самих, бо впливають в палеозоїчних по-лосах а проломлюють архаїчні і т. д. Що ріка не може додержати кроку процесови фалдованя, доказує Левль на північно-швайцарских озерах, що суть по дослідям Рітімаєра частями долин, котрі пізній-ший процес складкованя понереривав. Ріка, поперек котрої підно-євть ся фалда, не може єго одоліти і мусить звернутись в бік, хіба що фалдованє є дуже слабе і повільне. Тераєи річні від най-етарших до наймолодших рівномірно нахилєні доказують як не мож-лучше, що долини річні були виполокані доперва по повстаню гір.

В виду того одноким виходом з трудностей вважає Левль взадну ерозію. Она викликує борбу о вододіл, котра з річок є силь-нійша, тая розширає свою область коштом других і може проло-мити вододіл, витворюючи тим самим проломову долину. На ту борбу всіх з всіма впливають передовсім клімат, відпорність скал, тектоніка гір і т. д. Такою взадною ерозією толкує тепер Левль проломв Сальцаху і Еннен, річок провінції Шанзі, Інда і Сутледжа екрізь Гімалаяї, Кизиль узена і инших іраньских та малоазійских рік. В більшости всіх тих випадкіє даєть ся дуже точно спречи-зувати вплив клімату, іменно дощевої сторони даної околиці¹⁾.

З инших теорій поборує Левль головню теорію антецен-ційну. Лиш тоді на єго думку може ріка одоліти підносячу ся по-перек єї фалду, коли піднесе наносами своє русло так високо, як піднесеєь фалда. В високих фалдових горях таке є неможливе. Лиш тоді може ріка одоліти фалдованє, коли ще перед єго початком виполокала собі долину, котра єї тепер не хоче з себе пустити і держить якби в неволі. Тому то теорію одноцільзого і рівно-часного поступу процесів фалдованя гір і ерозії рік належить вважати неоправданою і зайвою.

До важнійших приклонників регресійної теорії числю ще Філіпсона, Гільбера і Девіса.

Філіпзон²⁾ звертає увагу на обставину, що теорія регресійна

¹⁾ Головно і основно акцентує се Левль в Talbildung стр. 113—116.

²⁾ Philippson. Studien über Wasserscheiden. Mitteilungen des Vereins für Erdkunde zu Leipzig. 1885. стр. 241 дд. Ein Beitrag zur Erosionstheorie. Petermanns Mittheilungen т. XXXII. 1886. стр. 67 дд.

і антецеденційна не різняться ся між собою так значно, як дехтоби думав. Коли іменно гірека фалда загородить дорогу ріці, то проїдає її лиш взадна ерозія. Він обговорює також різні евентуальности при повстаню проломів і пробує давати директиви, якої теорії держатись в данім разі. І так при прямій ерозії через поступенне врізуванє ріки підчас підношеня гір мусить ся прийняти теорію антецеденційну. Проломи річні в найвищих частях гір промовляють за взадною ерозією, проломи в низьких місцях радше за антецеденційною рік. Обставину, що сильнійші ріки не узглядняють дислокацій а слабші мусять за ними йти, трудно пояснити взадною ерозією. Таксамо необясняє нам она того, що ріки часто творять закрути власне в проломаних хребтах. Подібно промовляє вплив долинових щілин за старшим віком рік. Бєли спад ріки росте поетійно в гору аж до жерела, то взадна ерозія є правдоподібна, бєлиж повнєше пролома спад менший, тоді взадна ерозія менше правдоподібна. В загалї жадна з тих ціх не може обусловити рішучого висказу, але їх певна скількість разом можуть вже подати відповідну критерію.

Бєли Філіпзон лиш услівно заявляєсь за регресійною теорією, то Гільбер робить се майже беззглядно¹⁾. Він вважає се правилом, що долини поступають завсїгди взад, а гори не тільки що не спинають сего руху взадного, але і пособляють єму. Долина прийшовши до своєї задної границі, котра відповідає єї ерозійним чинникам, може ще дальше взад посунути ся 1) з причини збільшеного спаду 2) з причини більшої скількості води в горах, що прецінь суть кондензаторами водяної пари. Хто признає поступанє вєпять ерозії в долинах взагалї, той мусьть признати і регресійну теорію проломових долин, бо се є лиш консеквєнція вєпятної ерозії взагалї. Гільбер шукає і находить форми, що суть поодинокими стадіями сего явища. Під самим хребтом все мож замїтити стрімкі сухі дебри, котрі еродує лиш дощева вода. Старші з них суть довші і ширші, молодші коротші і вузні. Декотрі посувають ся в зад до самого гребіня і творячи в нїм заглубленє, пересувають вододїл і хребтову лїнію в зад Як лиш витворить ся в хребті згаданє заглубленє, являєсь і по другій сторонї хребта правильно також така сама дебра, так що прямо припусетити ту треба причинову звязь. Тепер обї дебри працюють своїми дощєвими водами над обниженєм вододїла, а потім наступає борба о вододїл, в котрій побїджає по-

¹⁾ Hilber. Die Bildung der Durchgangstäler. Petermanns Mittheilungen. XXXV. 1889. ст. 10 дд.

стійно сильніший з потічків і розширяє свою дебру в зад на некористь такоїж дебри по другій стороні вододіла. Від таких заглибень і обнижування вододіла властиві проломи різняться ся лиш квантитативно. Під такими самими законами може долина перегристися в зад хочби через цілу верховину.

Мають проломові долини часто ще одну прикмету, котра найліпше дасть ся витолкувати регресивною теорією. Се річні коліна, при вході, виході або і в середині пролому. (Прим. Везер в Везерских горах, Лаба, Одра і Висла перед проломом крізь балтійські озера-внини, Рейн між Шварцвальдом а Юрою, Дунай між Баконьским лісом а горами Неоградскими, Попрад, Алта і Марош при проломах крізь Карпати, Дніпро, Дон, Волга і Яйк переходячи через полуднево-російські височини, Кизиль Узень, Інд, Сугледж, Брамапутра, Гоанго, Мараньон і т. д.). Такі коліна незгідні з всякою теорією, що каже ріці бути старшою як проломані гори, бож годі прийняти, що лиш там творились гори, де такі загиби долин єствували. Противно — гори вказували ерозиї дорогу і сей вплив нинішнього розкладу гір на положене долин є ту дуже виразно видний. Для того Гільбер вважає регресивну теорію за однокко оправдану для великих проломів. В зовсім подібний спосіб поясняє повстанє проломових долин Пенсильванії Девіс¹⁾.

Проміжкові і проливні проломв стоять по середині двох теоретичних груп. Проломами проміжковими (Lückendurchbrüche) зове Пенк заглиблення поперечні, що поветали рівночасно з винесенєм, котре проривають пр. перерви в рядах кінцевих морен, прибережних кучугур, коралевих лав. Пролівні проломи (Meeresstrassendurchbrüche) втворились з колишніх морських пролівів, сильно еродованих звичайними пролівними течіями а потім, коли суша піднеслась, занятих ріками²⁾.

Друга група теорій проломових долин, обіймаюча теорії денудацийні і антеценденційну, виходить з зовсім противної точки, як перша група теорій. Коли там все вважано пролом молодшим від проломлених височин, теорії другої групи держать річні долини за старші як проломлені хребти. Ріка пливла своєю долиною вже тоді, коли теперішних гір, котрі нині она проломлює, зовсім не було і задержала свій напрям, хотїй они виступили на поверхнієт землі, чито наслідком рухів земскої кори, чито нерівної

¹⁾ Davis. The Rivers and Valleys of Pennsylvania. National geographical Magazine. т. I. 1889. 183.

²⁾ Penck. Morphologie der Erdoberfläche. т. II. cr. 105.

денудациї. Властиво отже денудацийна і антеценденційна теорія виходять з одної спільної основи, а різняться ся лиш тим, що денудацийна теорія тикаєсь тих проломових долин, де зміни в спаді викликали ексогенні впливи, антеценденційна же тих долин, в котрих зміни спаду витворились наслідком сил ендегенних. Денудацийних теорій можнаб розрізнити кілька — поклясифікував їх Пенк. Гільбер зводить їх всіх в одну суперформаційну теорію.

На можливість витвореня проломових долин через нерівну денудацию звернув вперше увагу Ролле¹⁾. Кілька річок околиці Грацу зовсім не примінують ся до нинішньої плястики околиці, не плывуть тереном легким до еродованя, а проривають ся крізь гори, зложені зі старших, твердших скал. Ролле відразу притім пояснює ту прояву колишнім нахилом трансгредуючого треторяду. По поверхни того треторяду сплявали ріки з Альп в Муру і врїзувались щораз глибоше. Натрафивши на укриті під треторядом старші хребти, прорїзали їх також і коли потім денудация майже зовсім знесла треторядну кривлю, проломи виразно виступили.

Зовсім подібний погляд хотів невдовзі потім приміняти Ньюберрі до каньону ріки Кольорадо, замітивши, що довкола него денудация усенула цілі тисячі стіп давнійших верств верхних²⁾.

Найважнійшим основателем денудацийної теорії належить однак вважати Біт Джукса³⁾. Він обговорює повстанє проломових долин на абразійних верхнях. Коли така верхня вирине з під води, ріки витворюють собі дорогу в напрямі витвореного морем нахилу. Бели припадково в жерельних околицях ріки терен зложений з м'якших скал як околиці середного бігу, тоді через сильнішу денудацию коло жерел повстає в середнім бігу ріки пролом. Ріка з нижніх околиць впливає в височини з твердих скельних пород збудовані, хоч пр. в суєїдстві стелить ся їм вигідніша дорога. Давнійший релеф через таку нерівну денудацию зовсім змінює ся, лиш ріка буде своїм напрямом все зраджувати колишній нахил, а противурічти сучасній плястиці терену. Єї пролом витворивсь через те, що ріка задержала своє русло в краю, що підляг нерівній денудациї. Проломи в фалдованих горах толкує Джукс тим,

¹⁾ F. Rolle в Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt т. III. 1856. ст. 541. дд.

²⁾ Ives, Raport upon the Colorado of the West. Washington. 1861. Geological Report by Dr. Newberry. ст. 45. д.

³⁾ J. Beete Jukes. On the Mode of Formation of some of the River Valleys in the South of Ireland. Quarterly Journal of the geological Society of London. т. XVIII. 1862. ст. 374. дд.

що поперечна ріка, виходячи від головного вододіла, плила вже тоді, коли поздовжні долини ще не були витворилися і були ще виповнені. Доперва поступенне що раз глибоше врзуване ся первісною поперечною долиною оживило ерозію в поздовжних долинах. При-тім долина поперечна постійно випереджала долини поздовжні в ерозійній роботі і тому не підлягла відклоненню.

Засади Джукса примінялись в Англії дуже скоро. Greenwood, Whitaker, Tophley, Geikie, Green, Ramsay, Marvine і інші примінювали і розповсюджували денудацийну теорію щораз дальше. Також і в інших англосаскських краях денудацийна теорія примінювалась і зискувала щораз більше значінє. З американських геологів Пуель перший впровадив назву *superimposed valleys* і виказав ествовање таких доли в басейні Кольорада, Джільберт в Скельних горах а Еммонс пояснив нерівною денудациєю славний пролом Грінрівер. Коли ся ріка почала плисти, край був окритий могутчою оболочкою молодших верств. Ріка врзуючись в них, попала на укриті гори Uinta і перерізала їх. Потім доперва денудация випрепарувала ті гори з під молодшого покривала, причім терен поза проломом запавсь і через те учинив єго ще виразнішим¹⁾. З східно-індійських геологів примінив і розвинув денудацийну теорію головно Wynne²⁾. Він розсліджував гори Salt Range, що лежать в Пенджабі у стіп Гімалая і прорізани кількома річними проломами. Коли ті ріки в перве почали плисти, цілий хребет Сільних гір був схований під великаньськими масами шутру, що легко нахиленою верхнею опиралсь о Гімалаяї. Тепер ріки перегризлись крізь шутрові маси і вкриті ними гори, а денудация до решти змінила давнішу легко нахилену рівню в горбовину.

Підчас коли учені англійської народности від давна теорію денудацийну примінювали, в Німеччині не звертано зовсім уваги на нову теорію, хоч пр. Гімбель нею пояснив пролом ріки Альтміль крізь Франкоську Юру. Та ріка впливає в висоті 450 м. і проломлює високоровені Юри до 500 м. високі. Гімбель толкує се тым, що мягкі пісківці та лупаки кайспрові жерельної області ріки Альтміль денудация позво-

¹⁾ Powell. Exploration of the Colorado river of the West and its tributaries. Washington 1875. 164. дд. Gilbert. Report on the geology of the Henry Mountains. Washington 1877. U. S. geographical and geological Survey of the Rocky Mountains region. cr. 143. дд. Emmons. U. S. geographical Survey West of the 100-th. Meridian III. Geology. Washington 1878.

²⁾ The Trans-Indus-Salt-Range. Memoirs of geol. Survey of India. 1875. XI. 1878. XIV. Note on the tertiary Zone and underlying Rocks in the North-West-Punjab. Report of the geol. Survey of India. X. 1877. cr. 112. дд.

сила дуже сильно, а не могла сего зробити з твердими юрайськими вапняками. Денудація мала ту трудну роботу, підчас коли ерозія річна працювала успішнійше¹⁾. Тіце припускав, що такі денудаційні проломи можуть повстати колись в іранських горах, коли наслідком евентуальної зміни клімату оживить ся ерозія в тих горах, грубо обциганих шутром і румовищем²⁾. Однак серед спорів між регресіоністами а антецедентістами теорія денудації не могла належити в Німеччині розвинутиє. Дономіг їй до сего доперва славний Ріхтгофен³⁾. Він звернув увагу передовсім на абразійні верхні, що звичайно суть вкриті трансредуючими веретвами абразійного матеріялу. По уступленю моря витворюєсь на тих верхніх півтома ерозійна система, що не є зовсім зависима від внутрішньої будови абрадованої верховини. Коли ріки перегризуть цілком абразійну кривлю, система річна лиш дуже незначно змінить ся і в своїх головних чертах буде зовсім противитись новому релефови, іменно коли абразійна кривля зовсім підпаде денудації. Коли абразійна верхня не була зовсім рівна, то ріки врзуючись перетинають і ті нерівности і творять проломи, тим виразнійші, чим дальше поступила ерозія. Такі долини проломові зове Рітгофен епігенетичними.

Від Ріхтгофена епігенеза долин стає і в Німеччині дуже популярна, Гайм поясняє нею антиклінальну долину Фордеррейна⁴⁾, Венер проломи Сальцбурских Альп⁵⁾. Пенк прийняв без замітів епігенезу для проломів Дунаю між Ульмом а Кремсом, виказуючи на інейсах чеської маси сліди пліоценовської і плістоценовської кривлі⁶⁾. В своїй морфології вводить Пенк місто введеної Гільбером назви суперформаційної теорії назву денудаційних проломів і розріжнює між ними три кляси. 1) Катаклінальні проломи творять ся звичайно, коли первісна долина є катаклінальна і веретви в горішній часті долини знесла денудація так, що витворивсь пролом. 2) Епігенетичні або наложені проломи творять ся, коли спад долини відповідав спадови веретви, але та веретва зістала так знесена дену-

¹⁾ C. W. Gumbel. Bavaria. Landes und Volkskunde des Königreichs Bayern. Bd. III. 1865. ст. 756.

²⁾ Tietze. Einige Bemerkungen über die Bildung von Quertälern. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. т. XXXII. 1882. ст. 692.

³⁾ Führer für Forschungsreisende. Hannover. 1901. Незмінений передрук з р. 1886. ст. 170. дд.

⁴⁾ A. Heim. Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz. XXV. 1891. ст. 473.

⁵⁾ Wähner. Geologische Bilder von der Salzach. Wien 1894.

⁶⁾ A. Penck. Die Bildung der Durchbruchstäler. Schriften des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse. Wien. XXVIII. 1887—1888. відб. ст. 45. дд.

дацією, що єї підложє вийшло на верх. 3) Випрепаровані проломи витворились там, де спад долини незгідно перетинав систему верств. Пізнійша нерівна денудация змінила первісний спад¹⁾.

Послідна теория названа Гільбером антеценденційною виходить також з основи, що ріка проломової долини є старша від гір, котрі проломлює, лиш думає, що зміни в релєфі околиці викликані не денудациєю а рухами земскої кори а то : фалдованєм, підношенєм або западанєм скиб.

Вже Ляель звернув увагу на се, що ерозия моря і рік є так сильна, що навіть на підносячу ся сушу має великий вплив²⁾. З основи, що ерозия може бути рівно сильна або і сильнійша як інтензия рухів земскої кори, вийшов Ремер при нагоді витолкованя пролому Везери коло Фльото. Він думав, що в міру підношеня ся надвезерських височин, ріка врізувала свою долину щораз глибоше і витворила тим способом проломову долину³⁾. Зовсім подібні гадки висловив Бішоф⁴⁾. Ріка може поглибляти своє русло в тій самій мірі, як край підносить ся. Ріниска Рейна, положені високо понад нинішним поземом ріки, толкує Бішоф тям, що Рейн колись і плив в тій висоті, але наслідком підношеня ся околиці врізавсь так глибоко, що давнійші бережні єго шутровиска лежать нині високо понад поземом ріки. Таксамо Рітімаєр думав, що ріки Ар, Раїс і Ліммат через підношенє ся Альп, не змінили своїх долин і тому витворили красні проломи⁵⁾. Навіть Пешель хоч приклонник щілнової теорії допускав можливість, що підношенє терену може бути так повільне, що річна ерозия може єму додержати кроку⁶⁾.

Однак ті перші початки антеценденційної теорії проходили зовсім незамічено. Властиве значінє придали єї доперва праці східно індійских і американських геологів.

Безсумнівим автором антеценденційної теорії належить тому вважати Медлікотта⁷⁾. Виходячи з пересвідченя, що Гімалаяї не від-

¹⁾ A Penck. Morphologie der Erdoberfläche т. II. 102.

²⁾ Ch. Lyell. Grundsätze der Geologie. 6. Aufl. v. Hartmann. 1842. I. 382.

³⁾ F. Römer. Die jurassische Weserkette. Zeitschrift des deutschen geologischen Gesellschaft. IX. 1857. (581.) 721.

⁴⁾ Bischof. Lehrbuch der allgemeinen und physikalischen Geologie. II. Aufl. 1863. т. I. 374. 382.

⁵⁾ L. Rüttimeyer. Über Thal und Seebildung (вперше 1869.) II. вид. 1874. ст. 103.

⁶⁾ Neue Probleme der vergleichenden Erdkunde. 1870. ст. 149.

⁷⁾ Medlicott. 1) On the geological Structure and Relations of the southern Portion of the Himalayan Range between the Rivers Ganges und Ravee. Memoirs of the geological Survey of India. III. 1865. 2) The Alps and the Himalayas. A geological Comparison. Quarterly Journal of the geological Society. XIV. 1868. ст. 34. дд. Medlicott and Blanford. A Manual of the Geology of India. Calcutta. 1879. т. II. ст. 677 дд.

разу витворились а поволі, доказав Медлікотт, що субгімалійські хребти витворились з матеріалу центральних Гімалійв принесеного ріками, що плили тоді там, де і нині плывуть. Фалдоване тих хребтів було так повільне, що Медлікотт міг доказати, що ріки додержували кроку процесови фалдованя і змогли підносячі ся хребти прорізати на скрізь, мимо того, що нині на тих проломлених хребтах підносять ся найвищі на цілій землі гірські велитні.

Серед американських геологів добре оцінив силу і витривалість річної ерозии перший Гейден, приписуючи витворене ся глибоких каньонів північно-західної Америки піднесеню ся вї, причім ріки рівночасно і рівномірно з піднесенєм врізувались в глибину. Ріки на его погляд мають досить сили, щоби перерізати гірські фалди, що підносять ся поперек їх руела¹⁾.

З Медлікоттом ділить славу авторства антеценційної теорії Поуель²⁾, що толкував нею пролом ріки Грінрівер через гори Uinta. Гори Uinta на его думку не естували ще, коли вже плила ріка. Они витворились через фалдоване, але ріка, маючи право старшиньства, задержала свій позем, підчас коли гори підносились. Як пила машинова остає в місци, підчас коли пень, що его перерізує, порушаєсь зглядом неї, даючи вї зубам щораз глибоше в себе вгризатись, так ріка перепилювала підносячі ся під нею гори, аж їх розтяла на двов.

Джільберт проголосив засаду, що кожда ріка має наклін задержати своє первісне русло і може притім перетяти високі гори. Він виповів також засаду незмінности вододілів і перший говорив про антеценційні системи відводнення³⁾. Уживаний пізнійше дуже часто термін „Persistence of Rivers“ ввів Дуттон⁴⁾, доказуючи великий вплив сеї тривкості рік на нинішні морфологічні відносини великого каньона.

¹⁾ Hayden. Some Remarks in Regard of the Period of Elevation of those Ranges of the Rocky Mountains near the Sources of the Missouri River and its tributaries. American Journal of Science and Art. XXXIII. 1962. ст. 305. д. Hayden. Sixt annual Report of the U. S. geological Survey of the Territories for 1872. 1873. ст. 85. дд.

²⁾ I. W. Powell. Exploration of the Colorado river of the West and its tributaries, explored in 1869, 1870, 1871 and 1872 under the direction of the Secretary of the Smithsonian Institution. Washington. Government printing office. 1875. ст. 153. дд.

³⁾ G. K. Gilbert. Report on the geology of the Henry Mountains. U. S. Geological and geological Survey of the Rocky Mountains Region. 1877. ст. 125, 143. дд.

⁴⁾ The physical geology of the Grand Canon District. Second annual Report of the U. S. geological Survey. Washington 1882. ст. 60. Tertiary History of the Grand Canon District. Monographs of the U. S. geological Survey. II. ст. 72.

Підчас коли у індійських і американських геологів первенство рік перед горами було дуже розповсюдженою і загально признаною теорією, на європейськiм она була так мало знана, що Тiце проголошуючи подiбну теорію 1877 р. в Австрiї не знав зовсiм про попереднi працi і поставив свою теорію яко „понятє поставлене на пробу“¹⁾.

Бiльшу часту мiсця в своїх розвiдках посвячує Тiце критицiї иньших теорiй, головнож щiлнової і регресийної. Також в самiй теорiї антецеденційної нiчого нового і оригiнального Тiце не при- дав. Натомiсть его розвiдки суть о стiльки дуже важнi, що займають ся мiж иньшими також проломовими долинами нашої Вер- ховини. Долини Прута повисше Делятина, Бистрицi повисше Над- вiрної, Лiмницi повисше Небилова, Рибницi повисше Коссова і иньших карпатських рiк суть, як констатує Тiце, абсолютно ерозийнi, береги собi всюди взамно вiдповiдають, а верстви часто переходять руслом рiки без перерви на другий берiг, творячи частi шипоти. Все те доказує, що ту про якiсь щiлвини і думки бути не може в виду наглядних доказiв ерозийної природи сих долин. Загадку тутешних як і всiх проломiв мож лиш тiдi розв'язати, коли освоiмось з думкою, що гори поволнi пiдносили ся, а iснуючi долини в мiру пiдношеня ся гiр поступенно поглибляля ся. Рiка пересiчно лекше могла побороти процес фалдованя як пiдпасти его наслiдкам і змiнити свiй первiсний напрям.

Розумiєсь, що гадки Тiцого, що він в тiм випадку проголосив нову теорію, були хибнi. Гайм висказав подiбнi гадки ще в 1871., отже вчаснiше чим Тiце²⁾, а в своїм знаменитiм дiлi Untersuchungen über den Mechanismus der Gebirgsbildung³⁾ вразно примiчає, що дуже часто рiки суть старшi як гори і задержують свiй позем на- слiдком ерозiї, хотяй фалди ложились на поперек iх русла. Пенк проголосив подiбнi засади також ще в початках 80-их рокiв ХІХ вiка⁴⁾ і виказав в своїй розвiдцi⁵⁾, що багато иньших учених ще

¹⁾ E. Tietze. Einige Bemerkungen über die Bildung von Quertälern. I. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. т. XXVII. 1878. сr. 581. II. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt т. XXXII. 1882. сr. 685 дд.

²⁾ A Heim. Ein Blick auf die Geschichte der Alpen. Verhandlungen der schwei- zerischen naturforschenden Gesellschaft. LIV. 1870—71. сr. 15b.

³⁾ I. 1878. сr. 312.

⁴⁾ Die Vergletscherung der deutschen Alpen. 1882. сr. 269. Einfluss des Klimas auf die Gestaltung der Erdoberfläche. Verhandlungen des III. deutschen Geographen- tages in Frankfurt am Main. Berlin 1883. 81.

⁵⁾ Die Bildung der Durchbruchstäler. Schriften des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse. Wien XXVIII. 1887/8.

перед Тіцем проголосили антецендентну теорію. Сам Тіце муєв пізнійше признати первенство індійским та американським геологам¹⁾, однак не обійшлося без острої полеміки, котра дуже поособила популярности самої теорії. Правда що Ріхтофен не признає сеї теорії без застережень²⁾, але зате Пенк вже в згаданій розвідці про проломові долини рішучо заявивсь за нею, і пояснив нею пролом Рейна крізь долішно-рейнські гори³⁾, в чім єму послідував Лепсіус⁴⁾, припускаючи однак радше западанє горішньої части долини, підчас коли проломлені гори остались в первіснім поземі.

В загалі теорія старшиньства рік зглядом гір принималась дуже скоро. Пенк в Морфології приймає можливість пролomu крізь підносячу ся скибу або фалду і розрізняє після того скибові і фалдові проломи. Він лучить їх разом в класу дислокаційних проломів і видимо привязує до них велике теоретичне значінє⁵⁾. В дев'яностох роках минулого століття діждалась антецендентна теорія позитивних доказів своєї правдивости. Förste, найшовши в дилувіяльних терасах долини ріки Біре в берненьській Юрі материял скельний з Шварцвальду і Вогезів, доказав, що долина сеї ріки існувала ще перед сфалдованєм Юри, лиш що мала північно-південний нахил⁶⁾. Ще докладнійше доказав вартість антецендентної теорії Футтерер⁷⁾. Він закидує Левльови, що не дає доказів на правдивість регресийної теорії і замічає, що она ані разу не оправдалась на терені, котрий власне опрацьовував. Критерію шукав і найшов Футтерер в рінських рік Альп карнійських. Ріка впливає пр. в триасових вапняках і прорізує хребет зложений з крейди проломовою долиною. Бслиб ся долина витворилась, як хоче Левль, через взадну ерозию, то понизше пролома горішні веретви ріниск муєлиб складатись з дрібної триасової ріни, а долішні з грубої

1) Zur Geschichte der Ansichten über die Durchbruchstäler. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. XXVI. 1888. ст. 633.

2) F. v. Richthofen. Führer für Forschungsreisende. 1886. Neudruck. 1901. ст. 187 дд.

3) Penck. Das Deutsche Reich (в. Kirchoff'a Unser Wissen von' der Erde). 1887. ст. 318.

4) Lepsius. Geologie von Deutschland. Stuttgart, I. 1887/92. ст. 220. Penck. Morphologie der Erdoberfläche т. II. ст. 104.

5) A. Penck. Morphologie der Erdoberfläche т. II. ст. 103 д.

6) Förste. The Drainage of the Bernese Jura. Proceedings of the Boston Society of Natural History. т. XXV. part. III. und IV. 1892. ст. 392 дд. Petermanns Mitteilungen 1894. Lb. 344.

7) K. Futterer. Durchbruchstäler in den südlichen Alpen. Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde in Berlin. Bd. XXX. 1895. ст. 1—64.

жрейдяної. Тимчасом такого уложеня ріни Футтерер нігде неподбив — противно понизше пролома завсїгди лежали грубі крейдяні ріняки на дрібних трясавих, як сего вимагає антеценция ріки зглядом гори. З сего видко, що теория реґресийна ту не дасть ся ужити, а проломи ті толкує найлучше антеценцийна теория.

Над теориями про витворене долин меандрових не буду ся застановляв хочби з сеї простої причини, що меандрів долини не єуть якоюсь то осїбною клясою долин з огляду на свою ґенезу. Меандровою долиною може бути всяка долина чи синклїнальна, чи антїклїнальна, чи поздовжна чи поперечна і т. д., сли тільки єї напрям на зглядно малих просторах змінє ся, заточуючи кривини подібні до меандрів ріки. Всї учені годять ся на се, що такі меандрів долини витворились з меандрів ріки пливучої по рівнині, котрі потім наслідком зміни долїшного денудацийного позему або иншої якої зміни врізались в терен, так що долина ріки, що мала давнїше постїйнїший напрям, тепер цілком слїдує за врізаннями меандрами ріки. За те загальний середний напрям (Thalweg) долини остає звичайно досить постїйний¹⁾.

Долини меандрів карпатского сточища Диїстра єуть з огляду на свїй загальний напрям, котрий як я вже зазначив, не числить ся ані з морфолоґією ані тектонікою околиці, звичайно таки проломовими долинами. Томуто їх ґенезу треба розсмотрювати разом з ґенезою звичайних проломових долин, узглядняючи однак все їх меандрову натуру.

Котруж з наведених власне нових теорій ужити до поясненя проломів надністрянської верховини? Відповідь не легка, але буду пробував єї дати, а то на підставі материялу представленого в тїй розвідці. Застерїгаюєь причім виразно, що не вважаю мого нинїшного погляду на річи абсолютно певним і незмінним — подаю лиш результати моїх дотеперїшних дослїдів.

Першою теорїєю, котру возьму на увагу, є тектонїчна теория. Дуїковський найшов в східній морфолоґїчній області один такий пролом а то Плайского потока, що впливаючи з від Сивулї проломлює цілий могучий олітоценський хребет і пливе на південь до сточища Тиси. Дуїковський відкрив, що долина сего слабого потїчка припадає на поперечну дисльокацию, є отже типовою текто-

¹⁾ A. Penck. Morphologie der Erdoberfläche. I. 346 дд. II. 73 д.

нічною долиною¹⁾. Є се як каже Дуніковський явище „менше часте“ в Карпатах, однак заразже находить він причину, котра частійше викликає подібні проломи. Іменно енергія винесеня факди місцями слабіє, наслідком сего творить ся низький присліп, що позволяє водам з полудневої сторони „пояса“ пістатись з часом на північну і на оборот.

Я не перечу зовсім дійсности обсервації Дуніковского над Плайским потоком, але думаю, що такі тектонічні проломові долини є в Карпатах дуже рідкі. Полоси магурекого пісківця суть знаві з нетривкості напряду верстов і з численних дисльокацій, але всі більші річні проломи, котрі хочу тепер пояснити, лиш в дуже малій часті лежать в магуреких, а в більшій в старших карпатеких верствах, де таких поперечних дисльокацій не сконстатовано. Противно в всіх проломах приток Дністра всюди замітна дивна згідність обох збочій долини. Вже Тіце се наглядно і виразно зазначив. Не стану перечити, що є такі тектонічні проломи в нашій верховині, але мабуть лиш між меншими, бо в більших проломах ніхто того рода дисльокацій не замітив. Противно замітне, що жадна проломова ріка тутешної верховини нічого собі з поперечних дисльокацій не робить і з їх причини не ма жадних майже морфольогічних змін в річних долинах.

Єлиб навіть і сконстатовано істноване більшої скількості таких поперечних ломів в нашій Верховині, не можнаб їх з причини абсолютної згідности обох берегів долини у всіх більших проломах притягати для їх поясненя. Пробував се Jenny для проломів ріки Біре крізь Юру, містячи їх всюди там, де в тектоніці гір показались заколоти. Однак многі єго виводи суть *circula vitiosa*, лиш денедє повелось єму доказати істноване поперечних ломів, маючих для річних проломів значінє, впрочім ерозійна натура проломів все показувала ся, хоч нераз в сусідстві була дисльокація, що прямо просилась, щоб ріка перемінила єї в проломову долину²⁾.

Ще менше промавляє мені до душі та загальна причина проломів, себто слабненє фалдованя і низькі прислопи, що позволяють водам передістатись через хребет. Ту як бачим пахне регресійною теорією, котрою займаєсь пізнійше, але Дуніковський порушив і тектонічну справу ослабленя сили фалдованя. Така гадка льокального ослабленя фалдованя дала би ся дуже гарно приноровити (пр. сли

¹⁾ E. Dunikowski. Tekst do zeszytu czwartego Atlasu geologicznego Galicyi. 1891. str. 1 d.

²⁾ Fr. Jenny. Das Birstal. Basel 1897.

признати теорію регресійну) до тих долин, що перерізують або лиш оден хребет, або кілька, але не в одній лінії. Так є у проломних рік гір Юра і Елзевів. Они пливуть якийсь час поздовжною долиною, потім слідує нагло поперечний пролом, потім знов кусень поздовжної долини, потім знов пролом і т. д. У нас справа инша — проломові долини в одній лінії, майже прямій проломлюють всі хребти.

Можнаб піти ще дальше і казати, що проломові долини нашої верховини припадають на синкліналі поперечних фалдів. Таку думку висказав Руссель про проломові долини рік Garonne, Ariège, Aude¹⁾. Ліжон, французский геолог, вславлений в послідних часах своєю теорією пересунень, найшов такі поперечні фалди в савойських вапняних Альпах і доказав що проломи ріки Cheran держать ся власне таких поперечних синкліналь. Однак лиш в части, бо в дальшій своїм прямолінійнім бігу ся річка проломлює пребет Semnoz, де такої поперечної синкліналі зовсім нема. Пролом Ізери повнише Гренобль припадає власне на поперечну антикліналю а в Альпах Шабле, хотяй поперечне фалдованє дуже виразне, то ріки тамошні зовсім на него не зважають²⁾.

З сего виходить, що проломові долини суть лиш денеді тектонічно обусловлені, отже не мож буде навіть тоді лучити проломів річних з поперечними фалдами, коли такі найдуть ся в нашій Верховині. Місця, де енергія фалдованя є слабша, суть в наших горах досить часті і можеб колись удалось кому получить їх в системи, але на разі є річ неправдоподібна, щоби кілька таких місць зібралось на одній поперечній лінії і обусловило витворенє річного пролома.

Другу теорію, озерну, хотів притягнути для поясненя проломів горішного Дністра і Стривігра Беноні³⁾, і навіть представив в своїй розвідці, як красно мусіла тоді виглядати верховина над горішним Дністром і Стривігром з єї озерами і водопадами. Однак дотепер не найдено в Карпатах слідів більших річних озер і навіть годі собі представити їх істнованє. Кітловини синевідека та скільска, що правда моглиб

¹⁾ Roussel. Note sur l'origine des vallées du versant français des Pyrénées. Annales de la Société Géologique du Nord de la France. т. XX. 8. стр. 270 д.

²⁾ M. Lugeon. Les dislocations des Bauges. Bulletin des services de la Carte géologique de la France. N. 77. 1900. Recherches sur l'origine des vallées des Alpes occidentales. Annales de géographie, 1901. т. X. Supan. Grundzüge der physischen Erdkunde. III. Aufl. 1903. стр. 630 дд.

³⁾ C. Benoni. Über die Dniestrquellen und Thalbildungen im oberen Dniestr- und Strwiąż-gebiete. Mittheilungen der k. k. geographischen Gesellschaft in Wien. 1879. XXII. 129 дд. 225 дд.

дещо подібати на ложе колишніх озер, але 1) слідів озерних відложень там не знайдено 2) хоч може там або в широких долинах Сьвічи, Лімниці і Бистриць озера колись і були, то могли се бути лиш короткотривалі твори, зв'язані з шутровими насипами побічних потоків, але ніколи тектонічні вали, що малиб вплив на втворене річних проломів.

Таксамо годі ужити ту теорію другостепенних переливів Пенка, бо она моглаб толкувати хваб проломи рік, що переходять пр. з позовжних долин вже в середнім своїм бігу в поперечний напрям, але ніколи прямолінійні проломи крізь цілий ряд хребтів. Крім того легко відкрити сліди такого другостепенного переливу в великих шутровицях, а таких в наших долинах не знайдено.

Теорію інтусформації і поверчєня годі брати під розвагу з огляду на петрографічні і тектонічні відносини нашої наддністрянської верховини.

Натомість з теорією регресивною треба нам дуже числити ся, позаяк Левль боронив її до остатка, а більшість галицьких геологів до неї признаєся. Виразно зазначає свою симпатію до неї Дуніковський¹⁾ заперечуючи теорію Powell-Medlicott-Tietze'oro.

Я признаюсь з гори, що регресивну теорію Левля вважаю зовсім недостаточною до виясненя проломів в тій часті Карпат. В рівнім терені ерозія може дуже легко взад поступати, яруги, втворені дощевими водами, ростуть майже в очах обсерватора наслідком взадної ерозії. На великих високорівнях України - Русь таке пачене ся взад яруг є дуже часте. В околицях Львова я бачив в многих місцях більші або менші дощеві вирви, що протягом року о кілька метрів посувались в зад. Таке саме може бути і в горах, але дуже трудно поняти, як така долинка може в зад розширитись аж поза вододіл, спеціальнож гірський, що находить ся на гребени хребта. Тіце закидав теорію Левля і єго духових свояків, що она не є в згоді з фактом істнованя виразних жерел у більшости рік та річок. Є се закид не зовсім і не всюди важний, але вже він вказує, що Тіце трафив на один з слабих пунктів регресивної теорії. Іменно власне в горішній своїй часті долинка задля малої скількості отже і слабости води не може сильнійше еродувати, а на самій лівій вододіла мусить ерозія найти свій кінець, бо ані теоретично не дасть ся сказати, як дальше тепер буде ділала ерозія, ані практично не мож найти приміру, на котрімби мож таку ерозію поза вододіл задемонструвати. Возьмім пр. один з хребтів

¹⁾ Tekst do zeszytu czwartego Atlasu geologicznego Galicyi. str. 5.

западної морфологічної області карпатського сточища Дністра. Долина всприятним рухом щораз розширюєть в зад і доходить вкінці до вододіла. Тоді маєм до розмотрюваня дві евентуальности 1) по другій стороні вододіла є подібна долина 2) нема єї. Є більше віроятне, що такої другої долини в тій самій лінії поперечній не буде. Тоді долина перша не буде могла абсолютно в зад посухнутись, бо води з другої сторони вододілу будуть і в браку долини по своїй стороні, в свою сторону плисти і там еродувати, аж доки собі своєї долини не витворять. Долина перша буде поступенно, хоч дуже поволи збільшувати свій спад, аж поки вододіл не стане над нею прямовісною стіною. Тоді ерозия першої долини буде так повільна, що ерозия другої хоч приміром молодшої скоро єї дожене і потім обі стануть рівночасно і спільно обнижувати вододіл, котрого і денудация не щадить. Тепер справа сходить на першу евентуальність і обі річки належито обнизивши вододіл, борють ся тепер о него. Коли вже замкненє долини з заду усунене, може та з річок, що є сильнійша спадом чи водою, поступенно відбирати другій кусень за куснем з єї сточища, а вкінці проломити сим способом цілий хребет.

Так ся представляє річ теоретично; практично на жаль не повелось дотепер нігде доказати єствования такого реґресийного пролома, хоч як звісно Футтерер подав до сего добрі критерії. Єслиби реґресийні проломи дійсно єствували в нашій Верховині, бачилибсьми зовсім певно не оден такий пролом доперва в розвитку, іменно дві отверті зглядом себе поперечні долини з потоками, що борють ся межі собою о вододіл. А того власне явища отвертих зглядом себе поперечних типових долин ту не бачим нігде. Властивих долинових вододілів в поперечних долинах тутешної Верховини годі найти; суть лиш їх рудіменти. Граничний галицько-угорський хребет мусівби бути сильно повигнаний з причини, що долішній денудацийний позем лежить на південь від вододіла загально понад стокількадесять метрів низше чим на північ.

Другим фактом, котрого на мою думку реґресийна теория не в силі витолкувати, є закрути, а навіть серпентини, які творять ріки і потоки власне в проломі.

Третий аргумент проти реґресийної теорії для східно-карпатських проломів є їх прямолінійність. Принявши навіть можливість реґресийних проломів трудно собі уявити, яким чином власне тасаму ріку в одній лінії могла прорізатись йдучи в зад через всі хребти аж по головній вододіл.

Але всі ті аргументи не значать нічого в виду четвертого, котрий сам про себе є в силі зовсім здискредитувати регресійну теорію для наших проломів. Сей аргумент родить ся з kwestії: коли, як і чому почала ділати взадна ерозія, які були гидрографічні відносини надністрянської Верховини перед тим і чому змінились?

Левль думає, що ріка не може переگریстись крізь фалду, що поперек неї підносять ся. Вийдїм з сеї основи. Коли отже творились карпатські фалди, ріки (а якісь мусїли бути і тоді) без огляду на свої давнїйші, русла мусїли приноровитись до нових відносин і вїйшли в синклїналі між фалдами, щоби ними дальше плисти. Інтензия фалдована була більша на сходї, томуто ті ріки прийняли північно западний напрям і пили поздовжними долинами. Щоби тепер теорією Левля пояснити нинїшні відносини, мусимо собі дальший хід справ представити ось як: Потоки, що спливали з вїшньої сторони останного від півночи і полудня гірекого хребта, взадною ерозією врізувались в зад і дійшовши до першої з краю поздовжної долини звернули єї води в своє русло. В той спосіб перша поздовжна долина пішла на подїл між поперечні потоки. Наколи поперечні потоки попроломлювали в ріжних місцях инші внутрішні хребти, тоді всі рівнобіжні долини подїлили ся на части, таксамо хребти і вигворили ся типові ґраткові гори з поздовжними і проломовими долинами та рівнобіжними хребтами.

Однакож така ґраткова верховина, якої вимагає теорія Левля, в наших Карпатах не існує. Белиб тутешні проломи вигворялись через регресію долин, то тутешні головні ріки малиби в значних частях своєї течви поздовжний напрям, замінений від часу до часу поперечними проломами. Долини поздовжні булиб добре виобразовані і носилиб виразні слїди, що були колись долинами більших рік. Тимчасом поздовжні долини, як згадано вже више, суть зглядно слабо розвиті в западній, а ще слабше в східній морфологічній області. Проломові долини не моглиб бути так зближені до прямолінійних, як суть долини Опору, Свїчч, Лімницї, Бистриць, а тим менше моглиб заточувати так красно врізані меандри без огляду на підложє, як поменші навіть річки западної морфологічної області, як Дністер, Стривігор а іменно Стрий (і Сян). Уклад долини мусїлиб подабати на уклад долини в Юрі або Еллієнах, бо годї подумати, що дивним якимсь робом уставилсь всі більші річні проломи в ряди поперечні до напрямку гір. Наука з так „дивно щасливими“ случаями може з бїдою числитись, коли ходить про виїмок від правила, а ніколи, сли ходить о саме правило. В западній морфологічній

області трапляєсь що правда досить часто, що поменші потоки мають гетеротипічні долини — раз поздовжні, то знов поперечні, але зате суть ту меандрові долини і скісні проломи хребтів, яких ніяким робом не мож пояснити взадною ерозією.

Тому і я немогу прийняти регресийної теорії для пояснення проломових долин наддністрянської верховини. Признаю можливість, що може колись удасть ся комусь на підставі студіїв шутру пояснити оден або другий менший пролом взадною ерозією, але не думаю, щоби удало ся колись пояснити регресийною теорією проломи більших карпатських рік.

Позаяк проливних і проміжкових проломів годі ту приймати, остають ся лиш теорії другої групи, і їх думаю тепер роземотрити, чи не далиб ся они ужити до пояснення проломових долин наддністрянської верховини.

Зовсім природно, що коли дотепер роземотрювані теорії показались непригідними до пояснення Карпатських проломових і меандрових долин, ціла моя надія мусить спочивати на теоріях, що вважають річні долини старшими від проломлених ними гір. Із зволенем мушу сконстатувати, що є много признак які, вказують, що допасоване карпатських рік до відводнюваного ними терену є лиш позірне, а в дійсности они вказують на колишні зовсім відмінні від нинішних морфологічні відносини своїх сточищ. Бачилисьмо в західній морфологічній країні, що долини Сяна, Стрия, Стривігра, Дністра та їх допливів перетинають нинішні гірські хребти в ріжний спосіб і в ріжних напрямках, не приноровлюючи свого напрямку майже ніколи до напрямку гірських хребтів. Вже сам незгідний з напрямом хребтів напрям рік та потоків вказує на виші морфологічні відносини в часі, коли тутешні водяні струї творили ся. Навіть незначні потоки пр. Розлуцко-ясеницький перетинають хребти скосом. Еслиб водяна сіть західної морфологічної області була пізнійша як нинішній її рельєф, то річки держалибсь поздовжних долин, переходячи з одної в другу поперечними проломами. Тимчасом так є лиш в немногих випадках, а головні черти тутешньої водяної сіти суть такі, якби всі річки і ріки плили по рівнині і на рівнині свій напрям виобразували. Меандрові долини іменнож Сяна і Стрия вказують на се ще виразнійше. Річні меандри таких розмірів як меандри тих та виших тутешніх рік можуть витворити ся лишень на рівнині і се наводилоб на думку, що ті меандрові як і всі тутешні долини витворились в часах, коли ту панували інші морфологічні відносини.

Таксамо вказують долини річні східної морфологічної полоси

на колишні, відмінні від нинішніх морфологічні відносини. Ту маєм долини більших рік дуже добре виобразовані, всі яко поперечні долини, підчас коли поздовжні долини в порівняно з поперечними проломовими виобразовані дуже слабо. Бєлиб ті долини були молодші від гір, уклад їх мусївби бути прямо противний і вигляд водяної сїти зовсїм відмінний.

Бачим отже, що суть деякі слїди, що нинїшня сїть водяна наддністрянських Карпат є старша чим їх нинїшні морфологічні відносини. Томуж сьміло приступім до розгляненя денудацийної і антеценденційної теорії і сподїваймось, що при їх помочи вяснить ся хоч вчасти замотаний проблем карпатських проломових долин.

Мої дослїди над сими долинами далеко ще не довершені, бо в браку географїчного розелїдженя тих долин мушу розпочаті минулого року дослїди довести до кінця, і лиш на них оперти ся, аби дійти до зглядно певних результатів. Томуто свого теперїшного погляду, котрий тепер власне задумую коротко висловити, не вважаю за непомильний, хоч притїм думая, що головний черен моєї теорії має деяку вартість. На мою думку буде мож достаточо витолкувати меандрові і проломові долини карпатської области Дністра лиш тоді, коли приймем, що тутешні головні ріки суть старші як нинїшний релєф верховини.

Принявши сю основу, мусим вибрати межі теоріяма денудацийними і антеценденційною. Постараюсь о деякі критерії, щоби наш вибір не був хибний.

В сїдній морфологічній области маєм проломові долини: Опору, Сукели, Мизуньки, Сьвічи, Лїмницї і обох Бистриць. Всї они визначують ся 1) напрямом майже всюди чисто поперечним до загального напрямку гірських складок і хребтів, майже прямолїнійним 2) зглядно дуже широкою підшовою 3) браком врізаних меандрів 4) поздовжністю в полосі магурській і найближшій менїлітовій 5) виразною в більшости випадків аккумуляційною повисше першого пролома крізь полосу ямненського пісківця. Всї ті признаки промовляють за теорією антеценденційною, отже за тим, що ті ріки плили ще тоді, коли проломлених ними хребтів нинїшних ще не було. Що нерівна денудация в витвореню проломів брала також участь, про те нема найменшого сумніву, але она на мою думку лиш помогла до виразнішого випрепаруваня тутешних річних проломів. Денудация могла успішнійше ділати на податнійших полосах магурського пісківця і менїлітових лупаків і через те жерельні области проломових рік відносно сильнійше обнизили ся, як проломлені хребти, зложені з твердого ямненського пісківця.

Також синклінали, вивпнені еоценом і менілітами, підпали сильнішій денудації і зробили проломи в пісківці ямненськїм ще виразнішїми. Але на тїм і кінчить ся роля денудації в витвореню проломів східної морфологічної області. Нема ту найменчих даних, щоби колїсь загальний спад незгідно втинав систему тутешних верств, томуто про типові вищепаровані проломи не може ту бути і думки. Таксамо нема жадних даних, що колишний тутешний спад відповідав верхні наложених верств, бо слїдів якоїсь трансгресії пізнійшої, котраб вкривала своїми незгідними верствами цілу вже пофалдовану верховину, нема в східній морфологічній області зовсім.

Противно трансгресія горішно-міоценьська достатчує найліпшого доказу, що долини тутешних рік вже за єї часів існували. Іменно придивившиє геологічній картї Порогів і Надвірної, побачим як трансгресія горішно-міоценьська вїйшла в глибину Карпат здовж широкої вже тоді долини Лїмниці аж під Пороги і Маняву. Бистриця солотвинська лучила ся тоді безсумнівно з Лїмницею і розлученє послїдувало мабуть доперва в дилювіяльній або і аллювіяльній епосї, як свїдчать великі маси молодого шутру на півночи від Порогів (Богрївка, Прислон). Лїмниця мала тоді мабуть лїйковате устє, в него підїйшло море та в новім заливї полишило свої трансредуючі осади.

Таким робом зісталаб для східної морфологічної країни чиста теорія антецедентна, котру вже приймав свого часу і Тїце для Бистриці, Лїмниці, Опору, Прута, Черемоша і т. д.¹⁾ Радше ужввбїм для тутешних проломів назви Пенка²⁾: дисльокаційних проломів (Dislokationsdurchbrüche). Він класифікує їх на фалдові і скибові проломи (Falten-und Schollen-durchbrüche). Ту годї докладно означити, чи се фалдові чи скибові проломи, бо прийнявши чисту антецеденцію, бачим, що в першій фазї фалдованя ті самі проломи були чисто фалдові, а потїм в другій фазї, коли поздовжні ломи подїлили фалди на скиби і ті скиби всунулись одна на другу, проломи мож було назвати скибовими. Дятого найсправедливіше буде скласифікувати ті проломи яко фалдово-скибові дисльокаційні проломи.

Антецеденцію рік приймаю, як я се вже вше зазначив, з ось яких причин: 1) Долини поперечні суть в порівнаню з поздовжними нескінчено сильніше розвиті, а прецінь поздовжні долини і з огляду тектонічного і з огляду на геологічний склад могли бути силь-

¹⁾ Tietze. Einige Bemerkung über die Bildungen von Querthälern. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1878. т. XXVIII. ст. 593 дд.

²⁾ Morphologie der Erdoberfläche. т. II. ст. 103.

нійше еродовані. Долинам поперечні проломові мусять бути отже і старші як належачі до них долини поздовжні і існували вже тоді, коли поздовжних долин ще не було, отже перед повстанем хребтів гірських. Заходить ту отже випадок, котрий розв'язав вже Джуке. Поперечна, ріка виходячи від головного вододіла, плила вже тоді, коли поздовжні долини ще не були ся витворили. Поперечна ріка, будучи старшою, поглиблювала своє русло щораз то більше, оживила ерозию поздовж хребтів і витворила поздовжні долини. Однак в ерозийнім ділі поперечна долина все таки опереджала долини поздовжні і тому не відклонилась від свого первісного напрямку. Подібні преміси як Джуке мав і Ліжон і подібно розв'язав проблем. Він доказав, що проломові долини савойських Альп коло Аннесі і Шамбері існували вже тоді, коли великої поздовжної долини Ізери ще не було. З сего виходила антеценденція долин перед хребтами і подібні відносини, як тепер володіють в східній морфологічній області наддністрянської верхівни. Долина Ізери поздовжна витворилась доперва пізнійше і виобразувалась дуже скоро завдяки великій податливості лісової полюси, котрою йшла. Поглиблюючись дуже скоро, она розділила згадані поперечні долини від їх продовжень западних, так що колишні їх ріки перестали плисти одноцільно і витворивсь долиновий вододіл в кожній з поперечних долин¹⁾. Ті обставини промавляють за антеценденційною теорією а протів регресийної. Пригадую, що зовсім подібні відносини відкрив Венер в сточищі Зальцах: старші поперечні долини і молодші поздовжні долини.

Східна морфологічна область є нині в такій стадії, як були савойські чи зальцбурські Альпи в давнину. Поперечні проломові долини тутейші суть старші від поздовжних долин і дотепер весіли під зглядом ерозії опереджувати постійно долини поздовжні. Але сей стан річий не є тривкий. Поздовжні річки зв'язані в східній морфологічній області звичайно з менілітовими або еоценськими синкліналями. В міру, як головні поперечні долини будуть ся поглиблювати, рости буде і спад і сила ерозийна річок, що пливають в долинах поздовжних. Позаяк же скельні породи поздовжних долин суть м'якші, отже ерозия буде могла по певнім часі дігнати і перегнати ерозию в долинах поперечних і колись настане час, коли поздовжні долини Гортанів та Бескида приймуть в себе головні ріки і зіпхнуть по-

¹⁾ M. Lugeon. Recherches sur l'origine des vallées des Alpes occidentales. Annales de géographie. т. X. 1901. Supan Grundzüge der physischen Erdkunde. III. Aufl. 1903. ст. 630.

поречні долини проломові на другий плян, полишаючи їх другорядним річкам та потокам.

Думаю отже, що є досить аргументів, котрі виразно промовляють за антецеденційною теорією при поясненні проломових долин східної морфологічної області. Однак хочай та теорія безсумнівно має вартість для проломів рік підгімалайських, полуднево, північно і західно альпійських (Futterer, Lugeon, Wähner) то є преснь у сеї теорії Ахилева пята, а се kwestія, чи може ріка самою силою річної ерозії одоліти чи фалду, чи скибу, що підносять ся прямо поперек її течви?

Левль відповідає на се питанє рішучою негацією і вважає теорію про рівномірне поступуванє ерозії, фалдованя за зовсім зайву. Він думає, що при першім початку процесу фалдованя, верстви від сеї сторони, з котрої приходить ріка, стають горизонтальні. Скорість течії меншає, осади виділюють ся з річної води і опадають на дно — слідує аккумуляція і дальша ерозія ріки стає неможливою для неї з причини браку матеріяла. Творить ся в найліпшій разі озеро, котрого відплив може взадною ерозією проломити ново втворений хребет, але звичайно ріка відклонюєсь від первісного напрямку. Лиш тоді моглаб ріка одоліти перешкоду, коли вже перешкода еродувала собі долину, котрої збока суть так високі, що її тримають якби в стінах і не дозволяють відилити на бік¹⁾. Ті закиди Левля повторювані з великою витривалостію ві всіх его розвідках, вплинули навіть на Ріхтгофена так сильно, що він радив уживати антецеденційної теорії лиш осторожно, вказуючи що епігенетична теорія веде до того самого результата, а і теорія Левля моглаб бути в деяких разях ужита²⁾.

Теперішня наука, по розслідах Футтерера³⁾, що опираєсь на певних критеріях, не може вже сумніватись, що рівномірність річної ерозії з фалдованєм є можлива і сам Левль, по такій ґрунтовній а річевій відправі ґрунтовно замовк, але все таки варто дещо застановись, чи можливе щоби і наші ріки могли додержати кроку фалдованю.

Terminus a quo в віці наших проломових долин є горішній олігоцен. Тоді вже седіментация магурекского пісківця була довершена і дно флішового моря виринуло понад поверхність моря в виді

¹⁾ Pop. Löwl. Einige Bemerkungen zu Pencks Morphologie der Erdoberfläche. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. Wien. 1894. ст. 472 дд.

²⁾ F. v. Richthofen. Führer für Forschungsreisende. Neudruck 1901. ст. 188.

³⁾ Durchbruchstäler in den südlichen Alpen. Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. Bd. XXX. 1895. ст. 67 дд.

легко на північ і північний захід нахиленої рівнини. Та рівнина — геосинкліналя, відповідаюча нинішній підкарпатській міоценьській геосинкліналі¹⁾, уложились мабуть луком від півночі старих гір східно-карпатських і они мабуть на її первісний нахил були не без впливу. Ріки, спливаючи з старих карпатських гір, де ще тоді був вододіл, по легко нахиленій верхні, прийняли відповідний до її нахилу напрям на заході північно західний, на сході східний і полуднево-східний, по середині північно-східний і північний. Розходились отже проміняето, відповідно до сего, що нова суша уложились докола східно-карпатських старих гір найвірогідніше концентричним луком від півночі. Є се лиш заключеня з теорії повстаня Карпат поставленої Углітом, роблю ті заключеня лиш тому, щоби річ яснійше представити, они впрочім суть для сконстатованя первісного напрямку тутейших рік досить іррелевантні. На певно знаєм лиш те, що в свіжо піднесеній суші мусіли бути ріки пливучі від полудня і полудневого заходу на північ чи північний схід, бо власне процес фалдованя, котрого одною стадією було піднесенє ся Флішової геосинкліналі, поступав в Карпатах дуже виразно з внутра на внї, отже в тих околицях на північ і північний схід²⁾. На тій свіжо піднесеній суші почалось при кінці олігоцену фалдованє (четверта фаза Угліта) і протягнуло ся мабуть ще довго в старшій міоцен.

Уявім собі тепер одну в тогдешніх рік, як її загородила дорогоу фалда, що власне творилась. Ріка тогдешня пр. Лімниця була тоді значно довша і сягала мабуть глибоко в нинішню мармароску кїтловину, що ще тоді не вєтсувала. Була отже Пралімниця сильнійша і богатша водою чім тепер. Фалди творились без сумніву наперед в найближшій сусїдстві старих східнокарпатських гір. Творенє фалдів поступало без сумніву дуже поволи як і всякий рух земскої кори. З такою повільностю освоїв нас вже Ляйель, а Левль, кажучи що ріка не пографить одолїти фалди, сходить мабуть на давні катаклїзми. Если приймемо дуже короткий час на витворенє такої фалди, то певно, що не буде правдоподібне, щоби ріка таку природну греблю могла проломати. Алеж нині наука приймає для малих геологічних епох мільони літ, а за 1 мільон літ може вирости фалда висоти 10,000 метрів, сли приймем лиш 1 см. на рік, яко вартість піднесенє ся підножа. Тутешні фалди і половини сеї висоти не будуть мали, томуто вистарчивби для їх повстаня і коротший час, а оден сантиметер підвисненя в своїм руслі на рік переможе і слабій

¹⁾ Uhlig. Bau und Bild der Karpaten cr. 257 (907).

²⁾ Uhlig. l. c. cr. 251. (901 дд.)

потік. Даліше не треба забувати, що через піднесенє в руслі ріки чи фалди чи скиби, понизше сего місця слідує велике збільшенє спаду і взадна ерозия сильно скріпляєсь. Чим довше таке підношенє дна триває, тим більше кріпшає сила ерозийна ріки так, що вкінці ерозия в тім самім часі о тільки само поглублює дно ріки, о скілько дисльокация єго піднесла¹⁾. Брікнер доказав, що лиш тоді ріка не може перепилувати підносячої ся скиби, коли до осягненя такого спаду, щоби ерозия держала крок з дисльокацією, треба піднесеня понад позем найнижшого пункту вододіла повисше пролому.

Позаяк інтензия фалдованя в пісківцевій полоєї не була дуже сильна, тож легко було тутешнім рікам перегриетись крізь підноєчі ся складки і задержати свою первісну течву. В тім помагали їм тектонічні лами, що завсїгди лучились з западенями північного крила фалди. Через те спад долини збільшавсь і ріка могла тим більше поглубити своє русло і сильнійше еродувати в зад. Обломи ті на північнім сході не були ніколи так сильні, щоби відклонювати ріку від єї напрямю і помагати їй до побореня фалдів. Натомість близше до старих гір обломи були так сильні, що прямо поділили долини рік на дві часті і пересунули вододіл з старих гір на флішову полоєу, де і нині находить ся. На півночи і по південь від вододіла витворились річні проломи, котрі ще потім лїпше випрепарувала денудация.

Так отже на мою думку річні проломи східної морфольогічної области витворились через те, що первісні ріки задержали свої русла серед фалдуєчого ся і дисльокованого терену.

В західній морфольогічній области справа преставляєсь подекуди инакше. Маєм і ту красно виобразувані поперечні проломові долини пр. дрогобицької Биєтриці, але більшість тутешних рік переїзує фалди і хребти без огляду на їх напрям. Видно з сего, що ті ріки суть старші як нинішний релєф, але заразом бачим, що не можуть бути старші від процесу самого фалдованя, бо творячі ся фалди мусїлиби дещо відклонити ріку, єслиб она перетинала їх дещо на скіє. Не підлягає також сумнівови, що єсли на ріці були первісно великі меандри, то в разі фалдованя ся терену, ріка посїдаюча меандри, отже малий зглядно спад, або не моглаб задержати своєї первісної течви, або мусїлаб зрезитнувати з меандрів, щоби збільшити свій спад. ДлЯтого то скієнний напрям і меандри

¹⁾ Penck. Morphologie der Erdoberfläche т. I. ст. 333 дд. Brückner. Die Vergletscherung des Salzachgebietes. Geographische Abhandlungen. Wien. I. 1. 1886 ст. 99 дд.

долин річних західної області не дозволяють на припуск чистої антеценції тутешних рік. Як бачилисьмо повніше, ті ріки суть також майже незалежні від нинішнього рельєфа — мусіли отже по-встати перед єго витворенєм. Скісний напрям і врізані меандри не моглиб остоятись процесови фалдованя, але могли витворитись лиш тоді, коли ціла західна морфологічна область була зглядною рівниною. Лиш в рівнім терені могли витворитись такі напрями і такі врізані меандри як пр. у Сяна і Стрия, ніколи в гірській верховині. Потверджує сей припуск згадана више а цікава обставина, що в західній морфологічній області панує визначна постійність хребтових і верхових висот. Сама та постійність щеби нічого не доказувала, бо можби єї вважати наслідком ізостази в фалдованю — себто о скілько денудация обнижила який хребет або верх, зменшаючи в тім місци обтяжене земскої кори, ендотенні сили, щоб знов привести рівновагу, о стількож само підвешили згаданий хребет. Так поясняв собі постійність верхових висот Мойсісович в деяких частях Альп¹⁾. Пенк озираючись на гадках Ramsay'a, Geikie'a, Torpley'a і Helland'a склонюєсь знов до теорії, що гори, котрі показують таку постійність верхових висот мусіли колись бути абрадовані, заки витворились їх нинішні долини. Є се зовсім близке — каже Пенк²⁾, добачувати в постійнім поземі верхових висот первісну табличну чи кадовбову верхню. Без сумніву є така верхня в многих випадках добрим поясненєм іменно що часами походять ся і инші признаки, що дана верховина витворилась через переобразоване колишньої рівнини або гірського кадовба. В инших випадках пр. в сильно пофалдованих північних вапнякових Альпах промовляють віскі аргументи за тим, що верховина не мала там ніколи рівної верхні.

Наша західна морфологічна область не відзначуєсь великою інтензивію фалдованя, томуто з сеї сторони нема перешкоди, щоб прийняти ту істнованє колишньої кадовбової верхні (Rumpffläche), на яку вказує постійність верхових висот. А є ту ще власне і ті инші признаки колишньої верхні, а то више вже приведені: 1) напрями рік, що не узгляднюють вовсім нинішних фалдів і хребтів, а чистою антеценцією пояснитись не дадуть, 2) меандрові долини, які могли витворитись лиш в рівнім терені.

Проф. Пенк, розмовляючи зі мною про морфологію річних долин нашої верховини признав, що така кадовбова верхня булаб

¹⁾ E. v. Mojsisovics. Die Dolomitriffe von Südtirol. Wien 1879. ст. 109 дд.

²⁾ Morphologie der Erdoberfläche т. II. ст. 163.

дуже добрим поясненем тутешних проломових долин. Він був навіть гадки, щоби таку верхню прийняти і дальше на сході в східній морфологічній області. Не добачуючи однак на сході яких нібудь доказів її істнованя, я остаюсь при думці, що колишня кадовбова верхня обмежалась лиш на західну морфологічну область, бо лиш там маємо докази на її колишнє істнованє.

Кадовбова верхня толкує морфологічні відносини зовсім добре. На такій деструкційній верхні, добре зрівнаній, могли втворитись і ті незгідні з нинішним релефом напрями річних долин і великі річні меандри дуже легко. Є тільки одна трудність, а се kwestія яким способом могла в пофалдованім і молодім терені гірскім бути вже колінь рівна верхня?

Універсальним середником на таке питанє є у геологів звичайно абразія морска. Морфологічні відносини тутейшої верховини вказувалиб на те, що ту була абразійна верхня. Дуже много ціх, поставлених Рітгофеном для пізнаня абразійних верхней¹⁾, має західна морфологічна область. Коли зреконструуєм ту абразійну верхню з нинішних хребтових і верхових висот, побачим ту типові для таких верхней локальні набренїлости терену, котрі наслідком своєї твердоти оперлись морекій абразії пр. Лімненьска Матхра, гори в колїні Стрия і т. д. Таксамо бачим виразно, що лиш другорядні річки приноровились до внутрішньої структури, а перворядні суть з нею в незгоді. Бачим брак добре виобразуваних поздовжних долин, а се пояснилось би оставиною, що море при твореню абразійної верхні поступає звичайно лїніями рівнобіжними до фалдів і так само уступає, так що води спливаючі в перве по верхні, як тільки она піднесе ся понад поверхню моря, беруть більше або менше поперечний напрям. Дятого поперечні долини суть характерні для відводненя таких колишних верхней. (Поздовжні долини повинні бути правильно антїклїнальні, рідше синклїнальні а ще рідше ізоклїнальні. Та критерія не дасть ся однак ужити в наших терені, бо ту наслідком загальних тектонічних відносин суть всі долини властиво ізоклїнальні. Своя річ, що ізо-антїклїнальні долини являють ся в західній морфологічній області нерівно частїйше як в східній). Рівні висоти хребтів і верхів пояснюють ся тим, що они то суть власне останками колишньої верхні, котру потім порїзала ерозія.

Булиб отже признаки абразії, але тепер знов повстає питанє, яке море і коли її довершило. Відповідь видаєсь легкою, бо звісна

¹⁾ F. v. Richthofen. Führer für Forschungsreisende. Neudruck 1901. ст. 168 дд.

річ, що міоценьске море в еносі другого середземноморского поверха почало позитивний рух і пр. в околицях Нового Санча сягнуло на 41 км. в глибину Карпат. Свідчать за сим горизонтальні горішно міоценьскі відложеня коло Подегродзя і Ніскової під Санчем¹⁾. Дуже отже можливе, що трансгресія отже і абразія горішно міоценьска була і в надністрирській верховні, але на жаль дотепер не знаєм жадних позитивних слідів сеї трансгресії (в виді відложень) в глибині надністрирської верховни. Не в виключена можливість, що такі сліди відложень можуть ся коли пайти, але дотепер їх не маєм. Лишаєсь отже 1) припустити, що абразійна верхня не була вкрита відложенями, або так слабо, що денудация скоро ся з ними справила, або 2) відкинути зовсім морську абразію, хоч і як она правдоподібна.

Я думаю, що відкидати морську горішно-міоценьську абразію а *limine*, булоб некритично. Белиб удалось коли відкрити останки горизонтальних горішно-міоценьських відложень в внутрі гір навіть східної морфологічної полоси, моглб поставлена там теорія антеценції сильно захитатись, а слиби такі сліди найдено було в західній морфологічній полосі, тоді абразійне повстанє тамошної кадовбової верхні не підпадалоб сумнівови. Томуто думаю, що та кадовбова верхня дуже можливо що витворилась наслідком горішно міоценьської абразії. Але коли поки що доказів на таку абразію не маємо, попробую вяснити кадовбову верхню иньшою дорогою.

Вказав єї американський геолог Девіс, виступивши з теорією, що ерозія в злучі з денудациєю потрафлять цілковито зрівняти гори і змінити їх в т. н. *reperlain*, то значить майже рівнину, з котрої лиш денуде вистають легко заокруглені горбки, зложені з твердших пород. Годі мені ту входити в блисший розбір сеї теорії і поговорю про ню обширнійше коли інде²⁾. Зверну лиш увагу на се, що теорія Девіса в західній морфологічній полосі надністрирської верховни дасть ся дуже легко застосувати і не натрафляє на такі трудности як хочби в північній Америці, де єї в перве Девіс уживав³⁾. Представлю теєр коротко, як можнаб собі уявити морфологічний розвиток західної морфологічної полоси, прийнявши, що сама ерозія і денудация можуть майже цілком фалдові гори знівелювати.

¹⁾ Uhlig. I. s. 216. (866).

²⁾ Дотичні праці М. А. Davis'a находять ся в *American Journal of Science*. т. XXXVII. 1889. ст. 430 дд., *Bulletin of the Geological Society of America* т. II. 1891. ст. 545., *Ibidem* т. VII. 1899. ст. 377., *American geologist*. т. XXIII. 1899., *Annales de géographie*. т. VIII. ст. 289 дд.

³⁾ *Supan. Grundzüge der physischen Erdkunde*. вид. III. 1903. ст. 602 дд.

По витвореню ся гір при кінці олігоценської епохи, ріки маючи до діла з самими мягкими породами, нищили молоді гори дуже сильно разом з денудациєю і зрівняли їх протягом старшого міоцену майже цілком. До того міоценське море в другій епосі міоцену піднесло свій позем дуже високо так, що ріки могли знівелювати верховину аж по зеркало моря. Наслідком сильної аккумуляції вирівнане терену було ще докладнійше, ріки наслідком зменченя спаду творили меандри і змінiali свої напрями, не вязані вже верховиною, зовсім знівельованою. Тоді витворились зароди нинішньої водяної сіті тих околиць. Дністер і Стривігор пр. носять на собі знамена другостепенних струй, від котрих Сяя відділився своїми річками в часі піпльенового періода тутешньої верховини.

Але горішно-міоценське море не довго підпирало існуюване тутешньої піпльени. Оно поволі стало уступати і підкарпатска геосинкліналя — яго давне ложе — сама підлягає фалдованю. Наслідком обниженя морського зеркала оживляється ерозия, ріки західної області вривають ся в глибину разом зі своїми рівнинними меандрами, починається ерозия в поздовжних долинах і верхівя Дністра починають діставати свій нинішний релеф, котрий ще виразнійшим зробила нерівна денудация.

Бачим отже, що і теория Девіса добре толкує морфологічні відносини западної області і не могу нігде правди діти, що она мені дуже до пересвідченя промавляє. Будучність однак доперва покаже, чи она має оправданє чи ні. Не теоретичні виводи, лиш тільки докладні розеліди на місци можуть дати критерії, чи приймати теорию піпльени Девіса, чи теорию морської абразії. В кождім разі однак вважаю се за зовсім певне, що міоценска кадовбова верхня є таксамо головним елементом в твореню ся проломових і меандрових долин западної морфологічної області, як антеценция рік головним елементом в східній морфологічній області карпатського сточища Дністра. Проломові і меандрові долини западної області можем отже сьміло назвати за Пенком „випрепарованими“ проломами.

RESUME.

Beiträge zur Morphologie des karpatischen Dniestergebietes.

VON DR. STEFAN RUDNYCKYJ.

Die Aufgabe des Verfassers besteht darin, die Täler des karpatischen Dniestergebietes zu untersuchen und ihre heutigen morphologischen Verhältnisse genetisch zu erklären. Der erste Abschnitt behandelt die Täler des Dniester, Strwiaz, Stryj, Opir, Swiça, Limnycia und der beiden Bystrycia sowie ihrer Zuflüsse topogeologisch und morphologisch. (Teilweise auf Grund eigener Exkursionen im Sommer 1904.) Dabei betont Vf. verschiedene Eigenschaften dieser Flusstäler, die auf ihre Entstehung gewisses Licht werfen können z. B. die Richtung der Haupttäler senkrecht zur Hauptrichtung der Gebirgskämme, oder manchmal dieselben schief durchquerend, Mäandertäler mancher Flüsse u. s. w. Im zweiten Abschnitt bespricht Vf. kurz die Flyschfazies der hiesigen Karpaten und ihre Stratigraphie und charakterisiert dann die Karpaten des Dniestergebietes als ausgearbeitetes Rostgebirge. Die näheren Untersuchungen ergeben, dass in diesem Teil der Karpaten zwei morphologische Gebiete unterschieden werden können, deren Grenze etwa auf den Lauf des Opir und des unteren Stryj fallen dürfte. Das westliche Gebiet zeichnet sich durch öftere schiefe Richtung der Täler, durch schön ausgebildete Mäandertäler, typisch rostförmig gegliederte, lange Parallelkämme, verhältnismässig gute Ausbildung von Längstälern und sehr schön ausgeprägte Konstanz der Kamm- und Gipfelhöhen aus. Im östlichen morphologischen Gebiet wird die rostförmige Gliederung undeutlicher, es fehlen die langen ungliederten Gebirgskämme und ausgebildete Längstalzüge, die Gliederung wird stellenweise sogar typisch fiederförmig, die Quertäler sind Längstälern gegenüber viel besser ausgebildet als im Westen, die Konstanz der Kamm und Gipfelhöhen verliert sich fast ganz.

Im dritten Abschnitt schreitet Vf. zur genetischen Erklärung des Talnetzes im karpatischen Dniestergebiet. Die Täler des Dniester und seiner Hauptzuflüsse sind meistens echte Durchbruchstäler, dabei manchmal mäandrisch gewunden. Vf. bespricht der Reihe nach alle bisher aufgestellten Theorien der Entstehung der Durchbruchstäler, prüft ihre Anwendbarkeit in diesem Gebiet und kommt nach einer eingehenden kritischen Sichtung derselben zu folgenden Resultaten:

1) Die Durchbruchstäler des östlichen morphologischen Gebietes sind älter als Gebirgskämme, die von ihnen durchbrochen werden. Es gibt in diesem Gebiet keine Spuren von alten Seeablagerungen, noch von sekundären Überflusdurchbrüchen, für Annahme der Epigenese gibt es auch keine Anhaltspunkte. Um aber die hiesigen Durchbrüche durch die rückschreitende Erosion im Sinne Löwls zu deuten, müsste man solch ein merkwürdiges Zusammenfallen verschiedenartiger Faktoren annehmen, dass diese Theorie wissenschaftlich gar nicht in Rechnung gezogen werden kann. Daher hält der Vf. die Durchbruchstäler des östlichen morphologischen Gebietes für tektonische (Falten-) Durchbrüche.

2) Anders liegen die Dinge im westlichen morphologischen Gebiete. Die schiefe Richtung mancher Thäler in Anbetracht der Kämme und geologischer Zonen, die sehr tief eingesenkten und sehr grossen Mäander mancher Flusstäler, endlich die grosse Konstanz der Kamm- und Gipfelhöhen veranlassen den Vf. zur Annahme einer jungmiozänen Rumpffläche im westlichen Teil des karpatischen Dniestergebietes, die entweder durch Abrasion (deren unzweifelhafte Spuren freilich bisher noch nicht erwiesen sind), oder durch vereinigte Tätigkeit der Erosion und Denudation (peneplain im Sinne von Davis) entstanden sein könnte. Nachdem das untere Denudationsniveau sich später erniedrigt hatte, schnitten die Flüsse in die Rumpffläche ein und es bildeten sich die heutigen Abflussverhältnisse und Talrichtungen aus, die jedoch vielfach Merkmale ursprünglicher, von heutigen ganz verschiedener Verhältnisse zur Schau tragen. Daher hält der Vf. die Durchbruchstäler des westlichen morphologischen Gebietes für (herauspräparierte) Denudationsdurchbrüche.

Важніші похибки друку.

ст.	стрічка	22	з гори	місто	жерел	має бути	терас.
ст. 5.	"	23	"	"	жерела	" "	тераси.
ст. 12.	"	7	"	"	антикліналя	" "	синкліналя.
ст. 12.	"	24	"	"	Буговиска	" "	Буговиска.
ст. 13.	"	7	з долу	"	дильовіяльних	" "	дильовіяльних.
ст. 16.	"	12	з гори	"	Жукава	" "	Жукова.
ст. 16.	"	27	"	"	Ліини	" "	Ліини.
ст. 42.	"	11	"	"	розріжвита	" "	ровріжнито.
ст. 47.	"	19	"	"	дислокаційних.	" "	дислокаційних.
ст. 49.	"	22	"	"	ще не	" "	не всюди.
ст. 54.	"	14	"	"	скостатовано	" "	сконстатовано.
ст. 55.	"	10	з долу	"	Bildung	" "	Bildung.
ст. 56.	"	2	з гори	"	долин	" "	долини.
ст. 56.	"	18	"	"	воводіл	" "	вододіл.
ст. 58.	"	28	"	"	консеквенция	" "	консеквенция.
ст. 61.	"	5	з долу	"	Enmons	" "	Emmons
ст. 64.	"	11	"	"	annual	" "	annual.
ст. 64.	"	2 i 7	"	"	Washington	" "	Washington.
ст. 64.	"	4	"	"	Surveu	" "	Survey.
ст. 64.	"	4	"	"	Monntains	" "	Mountains.
ст. 70.	"	1	з гори	"	подибати	" "	подабати.
ст. 71.	"	24	"	"	бачилибисьми	" "	бачилибисьмо.
ст. 72.	"	10	"	"	дававійші,	" "	давнійші.
ст. 73.	"	6	з долу	"	вказують	" "	вказують.
ст. 74.	"	3	"	"	менілітовнх	" "	менілітовнх.
ст. 74.	"	2	"	"	сильнійше	" "	сильнійше.
ст. 78.	"	18	з гори	"	бласне	" "	власне.
ст. 78.	"	5	з долу	"	підножа	" "	підножа.

Уваги о термінології хемічній

ПОДАВ

Др. Іван Горбачевский.

В ІХ. т. збірника секції прив. мат. лїк. подав п. Др. Вол. Левецкий начерк хемічної термінології. Обговорене сего питаня є на часі і ш. автор заслужив собі на вдяку за се, що зачав о нїм дискусію.

Моє становиско в справі термінології принципіально відмінне від становиסקа, яке заняв ш. автор. Я думаю, що наша термінологія мусить бути передовсім така, щоби як найтісніше прилягала до термінології межинародної і що витворене і виключне уживанє народної, зовсім оригінальної термінології або термінології переробленої з близької котрої славянської мови не лише не вигідне і непотрібне, але навіть некорисне.

Очевидно мож і треба уживати термінів народних - особливо для означеня сполучень*) найзвичайніших і таких термінів, що є готові і добрі — крім термінів межинародних, але головно треба постаратись о се, щоби ціла система термінології мала за підставу термінологію межинародну, тай щоби знаціоналізовані терміни єї відповідали.

В органічній хемії нема властиво жадних термінологій народних, іно межинародна — з винятком небогатых імен сполучень, що були вже давніше загально звісні перед надзвичайно скорим розвоєм органічної хемії в другій половині м. віку. Нікому і не

*) Звичайно тепер уживанє слово «сполука» може було-би ліпше заступити словом «сполученє».

приходить на думку творити народну термінологію органічної хемії. Булоби се тепер здає ся неможливе з причини надзвичайно великої скількості матеріялу — тепер є над 100.000 органічних сполучень знаних — а передовсім булоби се зівсім злишне і не малоби справді жадної вартости.

В хемії неорганічній витворив собі майже кождий нарід, що займав ся хемією вже в протягу першої половини м. віку, менше або більше оригінальну термінологію народну, але у всіх мовах світових уживають і термінів межинародних.

Народні терміни неорганічно-хемічні витворили ся в часі, коли межинародні відносини наукові не були ще такі живі, як тепер, і коли хемія неорганічна поступала так повільним кроком наперед, що була спроможність витворити народні терміни. Окрім того відносили ся ті терміни до богатых елементів — металлїв загально знаних від богато віків, які вже мали від давна питомі, народні назви.

По надзвичайно скорім розвоєви органічної хемії приходить тепер черга і на неорганічну хемію. Тепер вже можна запримітити, що нові сполученя неорганічні, особливо нові типи до тепер незнакомі, означають ся майже виключно термінами межинародними, як і всі елементи хемічні, які до того часу не були знані і були винайдені пізнійше, ніж на початку м. віку. Певна річ, що коли хемія неорганічна зачне так скоро розвивати ся, як до тепер розвивалась хемія органічна, прийдуть про всі нові сполученя тільки терміни межинародні, як се вже і тепер по найбільшій часті діє ся, і можна певно надіяти ся, що остаточно лишиться ся і в хемії неорганічній, так як в органічній, одноцільна термінологія межинародна.

Запримітити можна і тепер, що уживанє термінології межинародної все більше ширшає і є дуже правдоподібно, що оно буде ширшати що раз більше, тимчасом коли термінології народні по части виходять і що раз більше будуть виходити з уживаня. Они стають, як розумієсь само собою, що раз більше неповинни.

З того виходить, що термінологіям народним загалом ледво мож віщувати довшу екзистенцію.

Тому я думаю, що не іно нема жадної причини виминати межинародну термінологію і елімінувати єї, як робить ш. автор, але що противно термінологію нашу треба заздалегідь приспособити зівсім до межинародної. Коли-би і екзистенція термінологій народних в будучности була навіть зівсім певно забезпечена, як не є, не треба забувати, що кождий образований чоловік — не кажу

вже фаховий учений — мусить знати і термінологію міжнародню, бо без знання її не може слідити літератури світової. Коли термінологія буде приєднана до міжнародної, буде через се значно улекшене ознайомленє з літературою світовою.

Остаточно приглянувши ся трохи ближше ріжним народним термінологіям хемічним, не мож не запитити, що в них в великій часті дуже мало смаку естетичного і краси і навіть декуди прецизії — деякі терміни виглядають як якісь несмачні комбінації слів, а носять на собі ціху більше привагідної, не добре обдуманой і зі становишка філологічного нефаховой праці. Знов деякі терміни славянских бесід зівсім подібні або ідентичні мають цілком інакше значінє в ріжних мовах. [н. пр. „acidum arsenicum“ H_3AsO_4 зве ся в проєкті п. дра Л. „квас арсеновий“, в польскім „kwas arsenowy“, тимчасом в чеськім „kyselina arsenova“ значить H_3AsO_3 (acidum arsenicosum) і пр.]. З того можуть вийти дуже неприємні непорозуміння.

Вправді треба признати, що і термінологія міжнародна не є ідеально добра, гарна, ані зівсім відповідна, але коли уживаєсь загально і не дає причин до непорозумінь, треба її тримати ся. Остаточно борше чи пізнійше прийде колись до реформи і тої термінології.

Приступаю до обговореня деяких термінів, які предкладає ш. автор.

Ст. 1. „Досить часто уживане слово „кислота“ заступити треба словом „квас““. Ш. автор не каже, чому іменно треба так зробити. Оба терміни мали-би право уживаня, бо уживаєсь квасний і кислий. Термін квас може але завдати причину до непорозуміння — походить від квасити (gähren). В чеськім уживаєсь: „kvas, kvasidlo“ іно в значеню ферменту. Тому здає ся мені є відповіднійше слово кислота. Властиво походить оно в хемії від слова кисень (oxygenium) і після него требаби назвати „кислота“, так як ш. автор запропонував термін окис.

Ст. 2. Слово за сада, хотяй може не цілком відповідає, могло би лишитись, але термін соли повні здає ся мені невідповідним, а буде далеко ліпше лишити терм. міжнародний: неутральні або нормальні.

Означувати групу ОН „воднекисень“ зівсім непотрібно, бо се означене не є навіть досить докладне, а є термін на цілім світі уживаний „гідроксиль“ (чи гидроксиль). Сей термін, як і термін „гідроксі — і оксі — є конче потрібний для озна-

чення дуже багатьох і органічних сполучень. Уживати тер. „водне-кисень“ в тих випадках не можливо.

Слово „родень“ хоть добре, але не конче потрібне, бо мож уживати і слова радикал.

Сполучене металю з киснем має називати ся окисом або кисняком, а „сполуку окису з елементом, що за доданем води стає kwasом, можна назвати або окисом або безводником“. Ту зайшла очевидно похибка, а має бути замість „сполука окису“, „сполука кисня“. Передовсім хочу запрямити, що не треба відрізняти тепер як давнійше двояких сполучень елементів з киснем — всі они означують ся терміном міжнародним „оксиди“. Крім того мож уживати і терміну окис, але термін кисняк зівсім злишний, як і термін безводник, який є і за мало прецізний. Окиси, з яких творять ся з водою кислоти, треба означувати терміном міжнародним ангідриди кислот, коли треба визначити, з якого окису творять ся кислоти. Слово безводник, ліпше безводний, є крім того потрібне для означуваня сполучень, з котрих була вигнана вода (безводна сіль = wasserfreies Salz).

Так само не конче потрібно осібної назви про N_3H „азотоводевий kwas“ — вистане зівсім міжнародний термін азоїмід, а соли его азиди.

Ст. 3. Ділене елементів на групи, котрі після ш. автора мають осібно поіменувати ся: хлорники, кисневці, азотники, угольники, мідники, желізники і т. д. злишні, бо майже кождий автор ділить елементи хоть по части інакше, називає їх інакше, іно група елементів F, Cl, Br, J потребує на кождий спосіб терміну, а сей є від давна загально прийнятий: елементи галлові або галогени; група елементів: Li, Na, K, Rb, Cs називає ся все група алькаліїв або металів алькалічних. Замінити ці терміни назвами хлорники і потасники нема жадної причини. Остаточо може уживатись про: Ca, Sr, Ba і їм близькі елементи термін алькалічні землі, який також є загально уживаний. Решту елементів мож ділити на групи: желіза, міді, азоту і т. д.

Дотично транскрипції уживаної ш. автором хочу запрямити, що подекуди годі на неї згодитись: н. пр. амоніак було би ліпше писати аммоніак, а амон — аммон, аммоніум, бо так пишуть ся все.

Тимчасом сполучене: $HO.NH_2$ після моєї думки вже цілком не можна писати гидроксиліамін, іно мусить писатись „гидроксиль-амін“ — термін визначує, що се є амін і гидроксиль,

а того зівсім не видко, коли пише ся так, як ш. автор проєктує. Подібних термінів є дуже багато — они втратили би вартість і значінє, коли би не писались і не вимовляли ся так, як треба.

Означуванє оксидів, кислот і солий є найтруднійше. Ш. автор проєктує терміни в більшій части зближені польській термінольоїї.

Передовсім треба дотично кислот гальових і солий гальових запримітити, ще терміни проєктовані ш. автором для означуваня тих кислот: хльороводень (ClH), бромоводень (BrH), йодоводень (JH), флюороводень (FH) а також цияноводень (CNH) уважавбим за зівсім відповідні і докладні, тимчасом не мож уважати відповідними терміни для їх солий: хльораки, бромаки, йодаки, флюораки, цияняки. Не в порівнаню ліпші і вигіднійші видять ся мені терміни межинародні: хльоріди, броміди, йодіди, флюоріди і цияніди (або кияніди), котрі слова свое походженє від кислот гальових еще краще вказують, як терміни ш. автором проєктовані. Надзвичайна вигода є та, що сї терміни кождому зрозумілі.

Що при означуваню других солий не треба викидати термінів межинародних, тай що можна їх вживати і в нашій бесіді, не буде здає ся ніхто спорити. Межинародні терміни: сульфідн, сульфатн, нітратн, фосфатн, хльоратн, броматн, йодатн, арсеніатн, антімоніатн, боратн, карбонатн, сілїкатн і т. д. і т. д.

Сульфїти, бромїти, фосфїти, нітрїти а. т. д. як і соли з суффїксами гіпо- і пер або під і над можуть і у нас зівсім добре уживати ся.

Консеквентно можнаби і кислоти так означувати, хоть в тім напрямі нема усталеної термінольоїї межинародної.

На пр. кислоти: сульфатова, нітратова, фосфатова, хльоратова, броматова, йодатова,... сульфїтова, нітрїтова, фосфїтова і т. д.

Також і окиси (оксїди) мож означувати зівсім добре термінами межинародними: моно-, ді-, трї-, тетра- пента- і т. д. оксїди або одно-, дво-, три-, чотиро-, пяти-, оксїди або окиси.

Для специфікації солий і анальоїічних сполучень мож уживати того самого межинародного означуваня н. пр. фосфортрїхльорїд, фосфорпентахльорїд і т. д. або фосфортрїхльорїд і фосфорпятахльорїд. Та чисто межинародна термінольоїя моглаби вистарчити.

Ш. п. автором проєктована термінологія для означування кислот з закінченням -авній і -овній можеби була відповідна, — іно виходять колізії з термінами других славянських бесід, як я вже перше зазначив.

Закінчення солий на -ин і ан не в конче потрібні — після мовї думки моглиби лишити ся закінчення межинародні: іт і -ат н. пр. хльоріти замість хльорини, хльорати замість хльорани, а були би загально зрозумілі.

Ш. п. автор уживає термінів: хініна, стрихніна, піридина, а. т. д. О скілько менї відомо, уживаєсь такої термінології — крім в польській бесіді, яку ш. автор брав очевидно за примір — загалом іно мало. Очевидно втворено єї терміни з французского: *quinine*, *strychnine*, *pyridine* а. т. д. З правила мають єї терміни в різних бесідах закінченє, як і в французській -ін: хінін, стрихнін, піридин і т. д. Не виджу жадної причини, чому-би в нашій бесіді мали кінчити ся на -іна. Протвнво думаю, що треба уживати закінченє на -ін, яко більше принятих і вигіднійших.

Згадати ще мушу о термінах, які ш. автор проєктує для елементів. Одноцїльности в сїй термінології нема, а було би здає ся досєть тажко єї осягнути. В тім не добачив-бим жадної недостатчі, але багато термінів видає ся менї невідповідними. На пр.: бар, глин, інд, ітр, кадм, літ, маґн, таль і т. д. а особливо сод і вап. Они разять яко чужі звуки, із котрих навіть хемік, не догадає ся, що значать.

Здає ся менї, що було би лїпше або задержати терміни межинародні загалом навіть у тих, що кінчать ся на -іум, або можна би їх закінчення змінити на -ій.

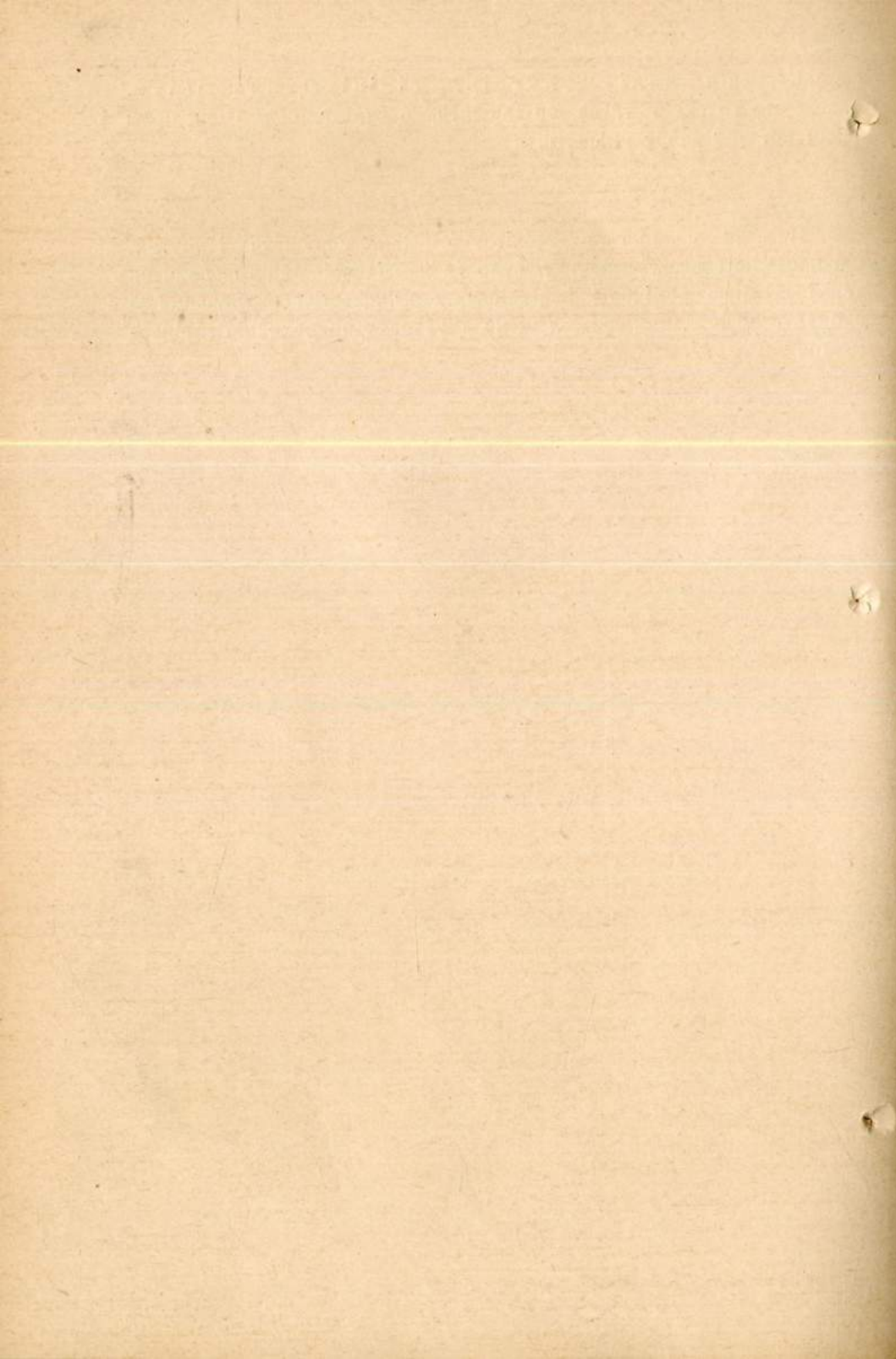
Крім кількох народних термінів були би імена елементів такі: Азот, антимон, арґон, арсен, бор, бром, ванад, візмут, водень, вольфрам, желізо, золото, йод, кисень, кобальт, криптон, ксенон, лянтан, манґан, мідь, молібден, неодим, неон, нікль, ніоб, олово, пятаина, празеодим, ртуть, селен, сїрка, срібло, танталь, тельлюр, титан, уголь, уран, флюор, фосфор, хльор, хром, цина, цинк, циркон.

Прочі елементи могли би кінчити ся на -іум або -ій. Баріум або барій і т. д.

Елементи: каліум, натріум, сіліційум, алюмініум, також кальційум треба би лишити, бо потас, сод, глини, крем і вап не мож добре уживати.

Не беру ся рішати дефінітивно питань порушених і других, що насувають ся. Думаю, що було би найвідповіднійшим, коли би термінольоґією хемічною і загалом термінольоґією природничою заняла ся осібна комісія, зложена з фахових природників і фільо-льоґів.

Прага в маю 1904.



Літературні новини до географії України-Руси.

I.

Dr. Antoni Rehman. *Ziemie dawnej Polski i sąsiednich krajów sławiańskich opisane pod względem fizyczno-geograficznym. Część druga. Niżowa Polska.* Львів, 1904 ст. VII+535. 8°.

Десять літ минає від часу, коли появил ся перший том географії Польщі проф. Ремана. Тереном, котрий задумав описати своїм твором „Ziemie dawnej Polski“, шан. автор обняв не тільки землі давньої історичної Польщі, але також і сусідні славянські краї. Українсько-Руска територія майже в цілості ввійшла в круг земель, описаних проф. Реманом і тому то так єго опис Карпат, як і низової часті давньої Польщі є для географії українських земель дуже важний, тим більше що під зглядом географічним наша територія є одна з найцікавіших, але при тім і одна з найменше пізнаних частин європейського материка. Дятого думаю, що не буде злишнім подати ту короткий звіт з найновішої книжки проф. Ремана, тим радше, що автор, не запускаючись в подрібну аналізу морфології терену, подає заокруглені описи поодиноких країв історичної Польщі, писаві дуже красно і легко. Іменно описи околиць особисто розсліджених автором заслугують на увагу своєю займавостію і зручним видвигненем в перед характеристичних цїх краю, єго морфології і гидрографії, а головно рістні. Великанський материял, який прийшлоє опанувати в зглядно невеликій книжці, зовсім природно не позволив шан. авторови ввійти в подробиці, але загальний опис, який книжка подає випав так красно, що не кожда географічна література може таким описом повеличати ся.

Чотири головні морфологічні елементи складають ся після Ремана на плястику низової Польщі: 1) малі підкарпатські заглибини, 2) шлеско-польська височина, 3) чорноморека височина 4) північна низовина. Підкарпатських височин вчисляє проф. Реман шість: кітловину горішньої Одри, кітловину краківско-осьвенцімську, краківско-сандоміреку, стрійську і станіславівську. Їх опис займає чотири перші глави книжки, пята займаєє шлеско-польською височиною, шеста аж до одинадцятої включно височиною чорноморекою. В ній виріжнює автор пять ділів: мультанський, бесарабський, північний берег височини, діл подільський і діл запорожеский. Осібні глави присвячені диманам, рістні та кліматови чорноморекої височини. Північну низовину, що описана в главах XII—XVI, ділить автор на пригірки Гарцу і Судетів, низини: поліську, підліську, мазовецьку, великопольско-куявську і браниборську. Прибалтійську озеровину зачисляє проф. Реман також до низовин і ділить її на дві часті, розтіяні Німаном. В западній лежать озеровини: шлезвицка, гольштинська, меклембурска, поморська і пруска; в східній поморська і литовська, інфлянтський хребет, озеровина шведських Інфлянт. Послідні чотири глави XVII—XX присвячені впливам леднякового періода на морфологію низовини, явищам кліматичним, рослинности низовини і антропогеографії.

Моравська і надодрянська кітловини представлені автором лиш „для удержання звязи в описі“. Включені суть також описи поодиноких пасм судетської системи і гір тарновських, причім автор займає ся управою рілі в тих сторонах і їх мінеральним багатством. Більшу увагу звертає проф. Реман на осьвенцімско-краківську кітловину, замкнену від заходу вододілом між Вислою а Одрою, від полудня пригірками западних Бескидів, від півночи шлеско-польською височиною, а від сходу тенчиньським хребтом і противлежними пригірками Карпат. Автор підносить велике значіне шлеско-польських вапняків для краєвиду околиць Кракова і звертає увагу на мінеральні багатства, що ту находять ся.

Дальша западина підкарпатська, названа краківско-сандомірською кітловиною, має вид трикутника, обмеженого від полудня підгірєм карпатським, від півночи шлеско-польською височиною, а від сходу львівско-томашівським Розточем. Висла пливуча попід сам край шлеско-польської височини, підмиває єго місцями і творить стрімкий берег пр. під Сандоміром. Стрімко спадає до кітловини також Розточе. Натомість карпатське підгірє лагідно і положисто обнижує ся до привіслянської низини. Вододіл між Сяном а Диїстром так

невизначений, що потік Вишеньку мож було звичайним ровом. вико-
паним для осушення лук, получити з Дністром і в часі великої дні-
стрової повені 1868 р. води сеї ріки йшли до Вишні а нею до
Сяну. Сама кітловина стрийска складає ся з полудневого підгір'я
і північної низини. Автор звертає увагу на первісні дубові ліси
підгір'я, его „лази“ себто мочаристі луки і великі багна подні-
стрянські з їх питомою рістнею. Цілу стрийську кітловину вважає
проф. Реман за тектонічну западину в противстваність до станисла-
вівської, яку вважає за чисто ерозійну — діло карпатеких приток
Дністра. Пята глава книжки присвячена шлезко-польській височині,
котра ділить ся на діли: Опатівекій з лисогірским хребтом, кра-
ківсько-вельюньський і тарновіцко-домбровекій і представляє докладно
іменно-ж геологічні відносини височини і єї великі мінеральні
богатства.

Приступаючи до опису чорноморської височини в гл. VI. автор
присвячує кілька сторін загальній характеристиці сарматської ни-
зовини, котру то назву виразно задержує. Акцентуючи поземе удо-
жене веретов на цілім просторі сеї низовини (5 мільонів км.²), ав-
тор заперечує дислокаціям впливу на нинішний рельєф і заразом
виступає супроти Філіпсона і Соколова, котрі вважають південну
часть нинішньої Росії за деструкційну верхню. Гіпсометрию Сар-
матської низовини представляє автор головню за Тіллом.

Чорноморську височину лучить проф. Реман з центрально-ро-
сійскою і ділить єї на дві половини: западну понтийську і східну
азовську. Ділить їх Дніпро. Понтийська половина (лиш єї опише ав-
тор) замкнена Карпатами, Вислою, низинами Підліся і Поліся, Дні-
пром і Чорним морем. Прут, Дністер і Бог ділять понтийську по-
ловину чорноморської височини на чотири діли: Мультаньскій між
Карпатами і Серетом а Прутом і Бесарабскій між Прутом а Дні-
стром. Мультаньскій діл становить властиво переходову область до
властивої чорноморської височини. Бесарабскій діл зачинає ся вов-
чинецьким горбом коло Станіславовова над Бистрицею і обнимає
передовсім ціле Покуте з групою горбів Бердо-Городище (515). При
єго описі представляє автор дністровий яр докладно. Дуже красний
є також опис гіпсових вертепів і скал покутського Поділя. Проф.
Реман бачить ту, на менший розмір впрочім, типову красову
область. Фізикографію Покутя поповняє автор ще описом тутешних
печер, озерець і рістні. Бесарабську височину, що лежить в продов-
женю Покутя, ділить автор на північну, середню і південну, пода-
ючи цінні причинки головню що до тутешних рослинних формацій.

Подільський діл чорноморської височини ділить проф. Реман на дві половини, розмежені другостепенним вододілом, що біжить зі Львова на Підгорці, Староконстантинів і Погребище. Північну половину зове Люблинсько-волинською, полудневу властивою подільською. Люблинсько-волинська половина ріжнить ся від подільської передовсім своїм геологічним складом (треторяд в противність до старих верств подільської часті) і горбоватим релефом (в противність ярів і плоских височин подільських). В люблинсько-волинській половині розділяє ріка Тавва властиву височину з Росточем львівсько-казимірівеским від височини властивої Волини. Описавши коротко Люблинську височину, присвячує шан. автор доволі обширний опис Росточу і приписує (за Ломніцким) великий вплив на его морфологію ледівцям. Спеціально важні фітогеографічні замітки. Дальше описує автор кітловину львівську і дуже скептично задивлює ся на справу будучого сплавного каналу, що має від Сяну доходити до Львова і дальше. Найбільшу однак увагу звертає автор на північний край подільської височини і представляє его докладно і наглядно. На увагу заслугує важна замітка автора про гидрографічне значіне підкаменської гори для напруму рік подільської височини. Що до способу повстання північного стрімкого краю подільської височини, наводить проф. Реман погляди проф. Ломніцкого, котрий его приписує діланю північних ледняків і Тейсейра, що добачує ту виразну флексуру верств, але не прилучає ся до жадного.

Тепер переходить автор описом околиць Кремянця до волинської височини, акцентує її горбовинний характер і обширно трактує її геологічні відносини.

Опис властивого подільського діла находить ся в главі осьмій. Автор відріжнює в тім довгім ділі три часті: западну з ріками, що пливають до Дністра від півночі на полудне з вододіла, що становить північний берег височини; середню з вододілом по середині височини і полудневосхідну з приморськими ріками. В западній часті звертає проф. Реман увагу на останки степів пр. Пантелиху, на рифові Товтри і подає головню за Андржейовским дуже красний опис ярів східноподільських приток Дністра і Бога.

Девята глава присвячена описови ділу запорожського і Дніпра. Автор підносить его геологічні ріжниці від подільського ділу і морфологічно меншу ріжнородність. На увагу заслугує красний опис долини і бігу Дніпра та огляд его історично-культурного значіння.

Дуже велику вагу мають для географії України-Руси сліду-ючі дві глави книжки проф. Ремана: про лимани і про клімат та рослинність чорноморської височини. Що тикає ся лиманів, автор приймає в основі гадку новітших учених, що лимани — се залиті водою кінці річних долин. Однак автор виступає рішучо против поглядам Зісса і наслідників, що позем моря підлягає позитивним і негативним колибаням, думаючи, що в тім випадку лиш дво і окружене Чорного моря підлягали колибаням. Клімат представлений головню на підставі старших праць Ганна, але рослинна географія, описана шан. автором на підставі власних розслі́дів, є одною з найкрасших частин нашої книжки.

При описі великої північної низовини важний для географії України-Руси дуже гарний уступ про низовину Поліся і его рослинність. Є се географічна характеристика, що своїм викінченем пригадує характеристики Гумбольдта. На увагу заслугує для нас також опис Підліся, Надбужа і деяких до нашої території належних частин Литви.

Вже з сего коротенького огляду змієту мож пізнати, як много важного матеріяла приносить книжка проф. Ремана для географії України-Руси, яке доперва єі значіне для географії властивої Польщі, котру шан автор описав нерівню докладнійше як наші землі — не потребує сего підносити.

II.

Victor Uhlig. Bau und Bild der Karpaten. Sonderabdruck aus Bau und Bild Österreichs von Carl Diener, Rudolf Hoernes, Franz E. Suess und Victor Uhlig. Wien—Leipzig 1903. Tempsky—Freytag, st. 261, (651—911).

Географічна література Карпат збогатила ся в минувшім році дуже важним ділом. Чотирох визначних австрійських геологів підприняло спільними силами геологічний опис австрійської держави. Дінер обробив східні Альпи і Крас, Гернес рівнини Австро-Угорщини, Зісс (мол.) чєско-моравєку масу а Углігови припали в уділі Карпати і Галичина яко їх північний склін.

Дотеперішні праці Угліга підготовили его до сего більшого і загальнійшого діла як не мож лїпше. Знимаючи геологічно значні части іменно западної Галичини (в 80-их роках), розслі́джуючи ґрунтовно гірекі рифи Карпат та геологію Татрів (в 90-их роках)

всієї Углії так докладно заізнати ся з питомими прикметами Карпат, що его теперішний підручник є в своїм роді так само chef d' oeuvre'ом в геології Карпат як підручник Ремана в їх географії.

Тому то вважаю важним познакомити наші наукові круги з тою цікавою книжкою, що приносить много нового до геології нашої Верховини. Загальне введене, що становить перший уступ, познакомлює коротко з напрямом Карпат, їх звязию з Альпами, їх висотою та вододілами і подає вкінціїх поділ на геосторичній основі. На увагу заслугує ту ясне введене геологічної ріжницї між Альпами та Карпатами. Пісковцева полоса, в Альпах вузка і незначна, розвиває ся в Карпатах дуже сильно і зискує ту морфологічну і краєвидову самостійність. Зовсім противно має ся річ з вапняковою полоєю. В Альпах се найвизначнійша своєю будовою та красою полоса, в Карпатах тратить она значіне і самостійність. Так само кристалічна центральна полоса так величезна в Альпах, розділює ся в Карпатах на поодинокі ядра. Горотворча сила в Карпатах вибрала собі ті ядра за центри своєї діяльності, а меж ними простягає ся менше пофалдований та часто в китловатих обломах позападаний край. Еоценське море, що мусіло в Альпах ограничити ся до підніжа гір, вдерло ся в Карпатах до тих внутрішних западин і залило нідро гір. В противність до Альп є полуднева окраїна Карпат дуже неправильна і з обломових щілин виплили великанські маси андезита. Інтензия фалдованя є в Карпатах значно менша чим в Альпах, так що лишень Татри можуть входити в порівнанє з Альпами.

На геосторичній підставі переводить Углії поділ Карпат на три полоси: виїшню пісківцеву, центральну зі старших пород та внутрішню вулканічну. Головною ціхою Карпат є противлежність пісківцевої полоси, що вяже розличні части гір в одну географічну цілість, до внутрішних полос геологічно старших та до вулканічних теренів, ві внутрі великого лука. Пісківцева полоса складаєсь з кретацейского та третичного флішу, обведеного з внї поясом міоценських відложень та горішноюрайских і долішнокретацейских островів та рифів.

Внутрішні полоси складають ся в черенї з архейских пород, метаморфних палеозічних лупаків та граніту. На тих черенах і докола них ґрупують ся вапнянодольомітичні породи пермскомезозічні. В западних Карпатах можна розріжвити три внутрішні полоси 1) рифову полоєю на границі флішу, 2) пояс черенних гір зі

старо кристалічними центрами, 3) пояс внутрішній (гори Вепор та рудні гори списко-гемерські).

З тих полос хіба одна рифова відзначає ся тягlostію і сягає на сході аж під нашу Черногору. Обі другі полоси уривають ся наглим обломом в долині Гернаду, так що крім земплиньського острова нема на великім просторі і сліду старших формацій. Они запались глибоко здовж великих обломів так, що йдучи тут понерек Карпат, стрічаєм по пісківцевої полосі лиш сліди рифової та безпосередно потім маси андезита з вулканічної полоси.

Доперва далеко на сході при жерелах Тиси знов появляють ся кристалічні скали і старші формації. Однак они ту не так різнородно угруповані як в западних Карпатах і становлять одноцільну масу, що тягне ся через цілі східні Карпати майже безпереривно і обрамлена з внї пісківцевою полосою, з внутра вулканічними масами.

По тім загальнім вступі, з котрого найважніші точки піднесено, переходить автор до стратиграфічного опису архейско-палеозоїчних та пермско-мезозоїчних утворів, котрий займає другий і третій уступ. Подам з них лиш коротенький звіт, узглядняючи найважніші висліди та місця, що відносять ся до нашої території.

Архейско-палеозоїчні породи виступають в западних Карпатах двома рядами відосібнених островів. До внїшнього ряду належать: Малі Карпати, Іновець, Сухий і Мала Магура, Здяр, Мінчол, Фатракривань і Татри, до внутрішнього: Трибець, Щавницькобанські і Любохнянські гори, Нижні Татри, Бранїско та Земплиньський острів. Крім того належить ту великанська маса гір Вепор та Списко-гемерських. Карпатекі граніти мають ріжний склад, виступають часто яко інтрузийні пні а динамометаморфоза сильно їх місцями змінила.

Безпосередно молодші кристалічні лупаки, вапняки і метаморфні кварцити суть що до свого віку непевні, таксамо ще вище подро порфіроїдів та зелених лупаків (т. зв. рудникова серія зачислювана Гауером до девону). Одинока палеозоїчна система на певно сконстатована є карбонська, бо лиш в ній відкрито скамевілости.

В східних Карпатах старі формації цілком інакше виглядають. Від жерел Тиси аж по Желїзну браму тягнесь майже безпереривно старокристалічна полоса, з котрою лучать ся кристалічні маси Родиянських, Бігарських та рудних Семвгородських гір. Крім того бракне ту майже зовсім гранїту, натомість сильно розвинені є гнайси, кристалічні лупаки і вапняки. В многих місцях

легко пізнати, що се є плястичні лиш зметаморфізовані породи. Іменно горішня серія, зложена головню з зелених лупаків амфіболлових, епідотових та хльоритових, виразною трансгресивною покриває властиві прагори. Paul припускав, що деякі того рода верстви на Буковині суть еквівалентні подільському сілюрови, Walter дошукувавсь в манганових рудах Буковини девону.

Наймолодша система палеозоїчної ери — пермска, вяже ся в Карпатах з мезозоїчними верствами нерівно сильнійше як з палеозоїчними і творить разом з ними геологічну одиницю — пермско-мезозоїчну серію. Хоч її грубість зглядно невелика, іменнож в східних Карпатах, то процес фалдованя в них дійшов до найбільшої інтензії.

В розвитку сеї пермско-мезозоїчної серії зазначили ся значні ріжницї між західними а східними Карпатами. Коли в західних Карпатах від перму аж по горішню крейду панує майже невпинне осаджуванє верств, то в східних бачимо численні проміжки, в котрих панує денудация. І в самих западних Карпатах розвиток згаданої серії не був одноцільний і виказує значні ріжницї фацісові, області: рифову, субатріяньську, високотатріяньську, і внутрішню-карпатську. (Klippenfazies, sublatrische Fazies, hochlatrische Fazies, Facies der Innenzone). З них лиш три займають більші простори, четверта високотатріяньська творить лиш енкляви серед субатріяньської.

Ріжницї між ними схвачені і схарактеризовані Углітом по майстерски в третім уступі книжки, однак завело би за далеко близше ними всіми займати ся. Для географії України-Руси безпосередно важна є з тих областей рифова. Она відзначає ся триясом подібним до субатріяньського, ліє є дуже багатий в скаменїлости, тож доґер і мальм іменно в т. зв. Пенїнах і їх продовженю, хотяй часом ті два послїдні поверхи виобразовані яко роговцеві вапняки, дуже убогі в фавну.

Всхідні Карпати творять окрему фацісову область. Пермско-мезозоїчна серія починає ся абразивними пермскими пісківцями та конгломератами шарої, червоною або фіолетної барви (т. н. Vergisano), над котрим стелить ся шарий дольоміт, що творить в полудневій Буковині романтичні скали. По над ними виступають яспісові та верфеньскі лупаки і поодинокими скибами карійський вапняк, яко рештки колишньої обширної горішню триясової покриви. З початком юрайської епохи підносять ся східні Карпати понад морекій позем і доперва з початком доґтеру знов зачинаєсь седіментация, перервана на Буковині межи доґтером а мальмом і триває аж до

неокому включно. В старших верствах панують пісковаті веретви, в горішних коралеві білі вапняки.

Такого вигляду мезозоїчних відложень дармо шукавби хтось в западних Карпатах. Лиш балканський розвиток мезозоїчних веретв є подібний і тому не вагуєсь Углії твердити, що не коло жедізної брами, але коло жерел Тиси починає ся новий, балканський тип гір. Разом з балканськими горами належали всхідні Карпати до т. зв. орієнтальної суші Мойсієвича, області, що часто підпадала заливам моря і знов понад єго позем виринала.

В чотирох дальших уступах (IV—VII) описує Углії тектоніку западних Карпат. На найбільшу увагу заслугує без сумніву V. уступ про Татри, бо з теперішних геологів найліпшим їм знатоком є без сумніву Углії. Зведене тектоніки татрянської до чотирох антикліналь, що мають лускову структуру, розяснило структуру тих гір раз на всегда, в дуже простий спосіб пояснюючи замотані обставини будови Татрів. Супроти прозорих та мимо того строго наукових виводів Угліїа являють ся найновіші теорії Lugeon'a, котрий зводить всю будову Татрів на великі пересуненя з полудня на північ, хіба геологічною поезією.

Близше займатись тектонікою западних Карпат не має нинішній реферат наміру, іменно, що всі ті гори лежать поза межами українсько-рускої території. Виїмок творить хіба внутрішня рифова полоса, котра тягне ся від віденської заглибини аж геть в Мармарош, по полудневій стороні пісківцевої полоси, находить ся отже цілою своєю східною половиною на українсько-руській території. При загальнім браку вапняків в околиці, стремлять ті рифи яко живописні скали серед лагідно погорбленого терену виразними рядами. Складають їх юрайські, рідше неокомські та триясові вапняки. Позаяк ті скали здавна всім геологам кидали ся в очи, тому і маємо цілий ряд гіпотез і теорій, щоб їх повстане пояснити. Boué, Zeuschner і Pusch вважали вапняки за льокальний вклад в системі карпатського пісківця. Paul бачив в них лиш звичайні антикліналі карпатського пісківця, денудовані аж до позему горішнього юри. Але Weyrich ще в 1844 р. замітив незгідність верстов скельного вапняка а пісківця і доказав юрайський вік вапняка, а щоб вияснити діскорданцію, приймав разом з Murchison'ом, що вулканічні сили видвинули маси вапняка з глибини. Stur добачав в тих скалах коралеві рифи, що творились в горішнююрайським морю. Першу обширну теорію поставив однак доперва Neumaug. По єго думці рифова полоса є звичайна антикліналя в карпатським пісківці подібно як се приймав Paul. При фалдованю могли мягкі

Флішові верстви дуже легко поскладати ся, тверді вапняки поупали, під впливом сили фалдованя пробили лежачі над ними верстви фліша і вийшли на верх яко скали. Скали рифової полоси суть отже після Наймайра другостепенним тектонічним явищем. Stache був зовсім противної гадки, іменно думав, що скали суть правильно збудовані і були вже пофалдовані, коли крейдові верстви, що їх нині обгортають, ще не осадили ся. Тоді творили ті скали островну групу, подібну до нинішнього Істрійського чи дальматинського архіпелюга. Теорія пересунень вкінці думає, що скали рифової полоси не мають коріня, то є, що они суть відірваними від свого первісного підложя масами, котрі так сказатиб плавають на молодших флішових масах.

В виду тих всіх теорій доказує Углії передовсім, що розклад скал не є неправильний, як би здавало ся на перший погляд і що они навіть там, де виступають групами, виразно вказують на загальне західно-східне розположенє і лускату будову з південним нахилом. Дальше суть в оболочі скал виразні конгломерати горішно крейдового і палеогенського віка. Загалом лежать верстви сеї оболочки завсїгди незгідно на верствах рифового вапняка. Від полудня обмежають рифову полосу виразні поздовжні обломи. Фліш є на південь від сеї полоси зовсім пофалдований і его фалди починають ся доперва на північ від неї. Рифова полоса не є отже флішовою фалдою, як думали Наймайр і Пауль, лиш фалдовим луком, що витворив ся ще перед осадженєм горішно крейдової та палеогенської флішової полоси. В виду того упадає теорія Наймайра і Штура зовсім. Таксамо не має найменшої підстави давня теорія вулканічного видвигнення скал, бо вулканічні вибухи, яких сліди в рифовій полосі на многих місцях найдено, не показують найменшого впливу на їх тектоніку. Теорія пересунень Ліжона не дасть ся ту також ужити. Супротивляє ся її передовсім єствованє згаданих могучих конгломератів, що суть в значній часті палеогенські. Пересуненє могло послїдувати доперва по осадженю палеогену. Але тоді були вже черенні гори загально беручи в тім самім стані, що нині, і они також суть обгорнені еоценьськими конгломератами. Легко нахилені, ба горизонтальні еоценьські верстви розпростирають ся між черенними горами а рифовою полосою. З полудня отже не могло пересуненє прийти, з півночи також ні, бо флішова полоса має майже виключно південні нахили. Крім того не находимо поза рифовою полосою нігде тих пород, що з них зложені єї скали.

Теорія, котру ставить Углії є дуже близько споріднена з гіпотезою Stache'ого. Рифова полоса піднеслась і поскладалась súčasно з черепними горами Карпат. Підчас великої трансгресії в горішно-крейдовій епосі дістала ся она під воду. Тоді витворили ся конгломерати. На границі крейдової і третичної епохи виринула рифова полоса з моря, щоби почавши від середного соцену знов поволи під его поверхню поринати і палеогенні осади вкрили її цілком. Третичні фалдові рухи, що видвигнули пісківцеву полосу Карпат, наткнулись на рифову полосу і на ній задержали ся, полишаючи палеогенські відложеня ві внутрі її непофалдованими. Впливи тих пізнійших фалдовань на рифову полосу суть лише льокальні.

Не без користи буде додати ту пару слів про східну часть рифової полоси, що майже в цілости лежить в українсько-руській території. Найдалше на запад висунена шарішска група є геологічно зовсім подібна до любовлянських скалиць. По перервах палеогенських слідуєть малі скали коло Демете і Ганушфальва, дальше скалиця коло Гомоньи до 12 км. довга (тріас—неоком), а дальше попереділювані андезитами скали ужгородскі, мукачівскі і в Довгій. Сей ряд скалиць продовжуєть в глибину Мармарошу і творить поміст до східнокарпатської маси. Углії думає, що та східнокарпатська маса не є продовженем рифової полоси, котрої і є інтегральною частию. Скал з юрекого вапняка і меляфіру коло Ясєня (Körösmező) не зачисляє Углії до властивої рифової полоси, вважаючи їх рештками колишніх мезозоїчних гір.

Девята глава Угліївої книжки присвячена старим горам східних Карпат. Они є не найвищим, але своєю масою наймогутнійшим череном цілих Карпат. Старинні передпермскі породи займають ту попри великанські вулканічні маси найбільше простору, пермско-мезозоїчні верстви витворились лиш в льокальних, бережних заглибленях, таксамо відгравають третичні відложеня ту досить малу ролю.

Серед передпермських пород не удалось дотепер відкрити властивих прагранітів і прагнайсів. Всі тутешні кристалічні луаки суть метаморфні і мож виразно доглянути, що они повстали частию з клястичних, частию з еруптивних пород. Верстви сєго престарого черена западають ізоклінально на північний схід і суть місцями богати в копальні.

Пермско-мезозоїчні верстви прилягають до кристалічного черена в той спосіб, що творять бережну заглибну, відділену від флішової полоси ще узким поясом кристалічних луаків. Седімен-

тация пермско-мезозоїчних верств піднала кількоразовим перервам і денудацийним періодам, що лишили з сеї одноцільної колієць покриви лиш зглядно незначні останки. Ті останки переховали ся лиш яко відосібнені скиби, що наслідком фалдованя або обломів поринули в старокристалічне підложе. Найбільша і найліпше захована є заглибина близько виїшнього края. Она є коло Кімполонгу до 7-7 км. широка, ще ширша в Семгороді, натомість в Молдаві і Мармароши значно вузша. Лиш про буковиньську і мармарошську часть заглибини дещо згадаю, бо обі лежать майже в цілости на нашій території. На Буковині тягне ся пермско-мезозоїчна заглибина рівнобіжно до загального напрямку верств від жерел потоку Сарати на Бобейку, Лучину, Бреазу, Фундуль Мольдові, Пожориту, Кімполонг аж поза Рареу. В північно-східній части переховалось лиш внутрішнє крило, а другостепенна антикліналя і численні обломи ще більше затемнюють будову околиці. Дно заглибини покриває пермський веррукано (конгльомерат) і пермський дольоміт і они заразом зазначають своїми виступленнями береги заглибини. Нутро її залягають долішнотрясові яспісові верстви. Над ними неправильно розпределені ліас і доггер і найважнійші з морфологічного огляду маси тітонських та неокомських вапняків, що творять гору Рареу (1653 м.) Виразні є сліди ріжних денудацийних періодів колишних скалиць.

В Мармароши нема одноцільної заглибини, виповненої пермско-мезозоїчними відложеннями, є лиш бідні останки сих верств, о скількико їх горішнокрейдове і третична трансгресія та обломи не усеунули. Знані є з кількох пунктів пермський веррукано і дольоміт, над ними щось в роді верфенських лупаків і триясового вапняка. Запалович бачив під Чивчином, Фархаулом і Rugasiu (N від Рускої Поляни) і під чорногорским Петрозом діябази, діябазові порфірити і туфи.

Дуже важну ролю в східнокарпатекім черені відгрівають трансгресії горішної крейди (капротіновий вапняк) і треторяду.

Хоть в дотеперішній части книжки Угліїа подибалисьмо много знадоб до геології нашої верховини, то все таки найважнійша єсть для нас глава десята, що займає ся пісківцевою половою. Сю главу (ст. 167—225) мож без сумніву назвати епохальною в геології карпатеких пісківців головню з тої причини, що подає дуже добрий огляд дотеперішних робіт на тім поли, споряджений дуже старанно і критично автором, що сам дуже много працював в пісківцевій волосі. Жадна часть Карпат не вимагає від геолога такої бистроті і витривалості як ся полоса — каже Угліїа і зовсім справедливо.

Велика однастайність тектонічна і стратиграфічна і брак провідних скаменіlostий роблять стратиграфію місцями зовсім ілюзорною, а що найменше дуже сумнівною і трудною.

По загальнім огляді географічно-геологічним переходить Углії до представлення флішевої фацісе. Море флішове вважає Углії загально плитким, однак з дуже неправильним рельфом дна, де місця дуже плиткі мінялись з місцями 100—200 сажнів морських глибини. (Обширнійше обговорені погляди Углії, впрочім згідні з всіми иншими новійшими поглядами в Знадобах до морфології карпатського сточища Дністра. Збірник матем. прир. секції Наук. Тов. ім. Шевченка т. X.). Нафту і віск земний пісківцевої полоси обговорює Углії також, виводячи ті бітуміни зі звірячих оставків. Він думає, що старо- і молодотретичні верстви субкарпатські єуть місцями, де ті бітуміни витворили ся. Містячи нафту в пороватих пісківцях, вважає Углії пісківці магурекі і годульські та долішну крейду за порожні, т. н. ропянецькі верстви східної Галичини за небогаті нею, натомість верстви іноцерамові, властиві ропянецькі і ропські, пісківці цевжковіцкі, червоні или, менілітові лупаки, верстви коросвянські і субкарпатські міоценьські вважає Углії головними нафтовими горизонтами. Нафтові лінії держать ся або поздовжних обломів або ангікліваль, іменнож плоских. Земний віск (кіндибал) вважає Углії другостепенним продуктом і прилучає ся до новішого погляду, що він виступає в жилах і мандрує в них з долу до гори.

З стратиграфічного огляду розрізняє Углії в пісківцевих Карпатах три незгідно на собі лежачі системи верств: 1) тітон і долішна крейда, 2) горішна крейда, 3) палеоген. Перша система розвивала ся в двох групах: при березі східнокарпатської маси і на Шлезку. В східних Карпатах міняють ся в неокومی шарі вапняні мерлі з плитястими і шкардуноватими пісківцями. В западних Карпатах натомість долішна крейда розвилась майже так красно як в південній Франції. Зачинають на Шлезку і в східній Мораві ту систему верств долішні тішиньські лупаки (тітон), потім слідуєть тішиньські вапняки (Berriasien), горішні тішиньські лупаки (Valanginien), гродшитські верстви (Hauterivien), вернедорфські верстви (Barrenien), ельготські верстви (Aptien), а в кінці могуті годульські пісківці (Gault). Горішна крейда є нерівно чистійша в Карпатах як долішна, однак не дорівнює єї типовим розвитком. На Шлезку репрезентують єї істебенські і фрідецькі верстви (ценоман?, турон і сенон), в западній Галичині властиві ропянецькі верстви, важані Паульом за неокомські і т. н. верстви іноцерамові.

До палеогену належить по думці Угліга $\frac{4}{5}$ всіх пород пісківцевої полоси Карпат. Вони починають ся середнім еоценом і як сам Угліг признає сугь дотепер за мало пізнані, щоби мож було перевести належний поділ.

Безпосередно під карпатским пісківцем мусять на думку Угліга лежати дуже старі верстви. Вказують на се пр. виступки граніту на Бугаю коло Кракова, скиба зеленого лунака в Красній на Буковині, а іменно велика скількість екзотичних каменюк, що находять ся майже ві всіх поверхах карпатского флішу. В западній части полоси (менше-більше по Перемишль) переважають бльоки судетского походження, що на Шлезку і Мораві доходять до великаньських розмірів. Сотки шахтів заложили там недосвідчені люди, знаджені великою скількостію відломів карбоньських верств і брил угля. В східній части флішевої полоси переважають знов зелені хльоритові камені. Угліг думає, що бльоки западної части походять з судетского берега флішевого моря, підчас коли зелені бльоки східних Карпат виводить Угліг за Зубером від колишнього валу старих хльоритових лунаків, що тягнув ся від Перемишля аж до Добруджі.

Представивши тектонічні відносини Карпат до подільскої плити зовсім на основі дослідів Teisseyre'a, описує Угліг по черзі пісківцеву полосу в Мораві з її скалицями, шлезкі Бескиди, западногалицьку, східногалицьку та буковиньскомолдавську часть флішової полоси. В нинішнім рефераті не могу, як легко зрозуміти, всіх тих частвій пісківцевої полоси основно обговорити, а обмежусь лиш на тих її частях, що заселені нашим народом.

Неокомські шлезкі верстви в западногалицькій пісківцевій полосі тратять своє значінє і лиш скупенько показують ся з під горішнокрейдяної і третичної оболочки. Чим дальше на схід, тим сильнійший перевіє палеогену над крейдою. Будова майже всюди правильно луската, часами однак трапляють ся правильні плоскі антикліналі. Нутро гір складаєть ся з одноманітного магурского пісківця, близше скраю гір виходять на верх т. н. біловежські верстви, ріжні пестрі лупаки і місцями горішнокрейдюві росянецкі верстви. Тітонські вапняки тратять в Западній Галичині зовсім своє значінє. Лиш в околици Перемишля (Кругель, Венгерка) відкрито щирі їх верстви, всюди инде бачимо сї вапняки лиш в виді екзотичних бльоків.

Підкарпатский міоцен в зпадній Галичині є дуже цікавий з огляду на великі маси соли, що в нїм находять ся. Відносини геологічні тутешних копалень (Величка, Бохня) описує автор

коротко за працями проф. Медвецького, що суть в тій матерії найбільш міродайні. Досить замотані відносини, викриті гірняцкими помірками в тутешнім міоцені, пробує Угліт пояснити 1) незгідним уложенем міоценьских верств на карпатскім пісківци, 2) поздовжними ломами і пересуненем повставших скиб на північ. Сильні залежкі обмежають ся лиш до долішно-міоценьских відложень, в горішнім міоцені море піднесло ся сильно і его трансгресія сягнула далеко в глибину Карпат. Молодші міоценьскі відложєня підлягли лиш при березі карпатскім фалдованю, ві внутрі флішової полоси лежать горизонтально.

Пісківцева полоса східної Галичини починає ся на погляд Угліта коло Перемишля і Добромиля, де напрям фалдів скручує нагло на полудне, аби зараз потім піти постійно на полудневий схід. Слїди тітону дуже малі (Лужок горішний, Іванівка, Красна на Буковині), неоком відкрив лиш Вісьньовекій в околицях Добромиля, горішну крейду заступають на думку Угліта лиш іноцерамові верстви коло Добромиля і спаскі лупаки над Дністром. Натомість на крейдовий вік „ропянецьких“ верств задивлює ся Угліт дуже скептично. Не тільки не хоче їм абсолютно признати неокомского віку, який приймає Зубер, але переводить доказ, що власне в тій околиці, де они типово виступають, то є над Прутом коло Дори, їх вік мусить бути старотретичний. Виводить се Угліт з цілковитої згідности верств „ропянецьких“, ямненьских, горішногерогліфових і менілітових, підчас коли в западних Карпатах і в поблизькій Буковині неоком, горішня крейда і палеоген суть від себе діскорданціями відділені. Дальше признає Угліт дійсність находок нуммулітів і анехелів в ропянецьких верствах і вважає, що тутешні іноцерами суть на другостепеннім зложици.

Будова східно-галицких флішевих Карпат є на думку Угліта луската (протівно поглядам Васек'а). Пересуненє на північ є на окраїні гір виразнійше, чим в западних Карпатах, що видно найліпше з западаня міоцену під меніліти на карпатскім березі. Субкарпатека міоценьска синкліналя є найсильнійше пофалдована і заглублена в сусідстві гір — чим ближше до подільської височини — тим плитші стають фалди.

Одинайцята глава Углітової книжки займає ся вульканічними горами Карпат, котрі від полудня притикають до пісківцевої і внутрішних полос. Угліт розріжнює: середноугорський вульканічний вінець, східноугорський вінець, завадно-семьгородський терен вульканічний, банатску щільну і периферичні ерупції. На нашій території лежить цілий східноугорський вінець зложений головно з Вигорляту,

гутинського і роднявського пасма. Вигорлят се поздовжна щільна поперетинана кількома поперечними, з котрих виплили на верх маси андезита. В гутиньскім пасмі лежать на споді багаті кварцом дацити віку горішніоцієньського, а над ними авгітові андезити віку сарматського. Оба поверхи багаті туфами. В Родиньскім вульканічнім терені і в Троязі панують дацити і амфібольові андезити без туфів, звичайно в формі жил. З периферичних ерупцій занотую андезитові жили коло Шляхтової — на западній окраїні нашої території. Крім того згадати треба численні останки триєсових ерупцій (серпентини і меляфіри) в Мармароши і південній Буковині.

В послідній, дванайцятій главі книжки збирає Угліт дані до геологічної історії Карпат, котрі також коротко подам. Приймаючи яко головну підставу своїх поглядів всесторонній посув при фалдованю, Угліт виріжнює пять фаз в повстаню Карпат. Перша фаза фалдованя є між карбоном а пермом (варисційська.) З неї удержались сліди в внутрішнім поясі. Друга і третя фаза (перед і по осадженю горішньої крейди) витворила „черенні гори“, що стали ся центрами фалдованя і винесеня та рифову полосу, котрої продовженєм в східна старокарпатська маса. При кінці олігоцену послідувала четверта фаза, котра не фалдувала внутрішних карпатських полос зовсім, лиш витворила там численні обломи і викликала вульканічні вибухи, а сфалдувала вперве пісківцеву полосу. На півночі від сеї свіжо пофалдованої полоси витворилась геосинкліналя міоценьська, що обняла і части подільської височини. Пофалдувала єї пята фаза в молодшій міоцені, не тикаючи однак трансгресуючого міоцену ві внутрі гір. Сій молодіоцієньській фалдовій фазі приписувано до недавня видвиженє цілих Карпат, тимчасом она обмежувалась в дійсности лиш на північну окраїну Карпат. Є се велика заслуга Угліта, що докладно розелідив процес фалдованя. При сфалдованю одної полоси творилась перед нею геосинкліналя, де осаджалась нові веретви. Прийшла дальша фаза фалдованя, сєтвуючі вже гори лиш надломива, сфалдувала геосинкліналю і на півночі витворила нову і т. д. При кождім фалдованю були і внутрішні вже сєтвуючі гори і зівнішні старі маси (Судети, Поділе) зглядно ціпкі, так що лиш кождочасна геосинкліналя підлягаючи на думку Угліта всесторонньому посувови, самотійно фалдувала ся.

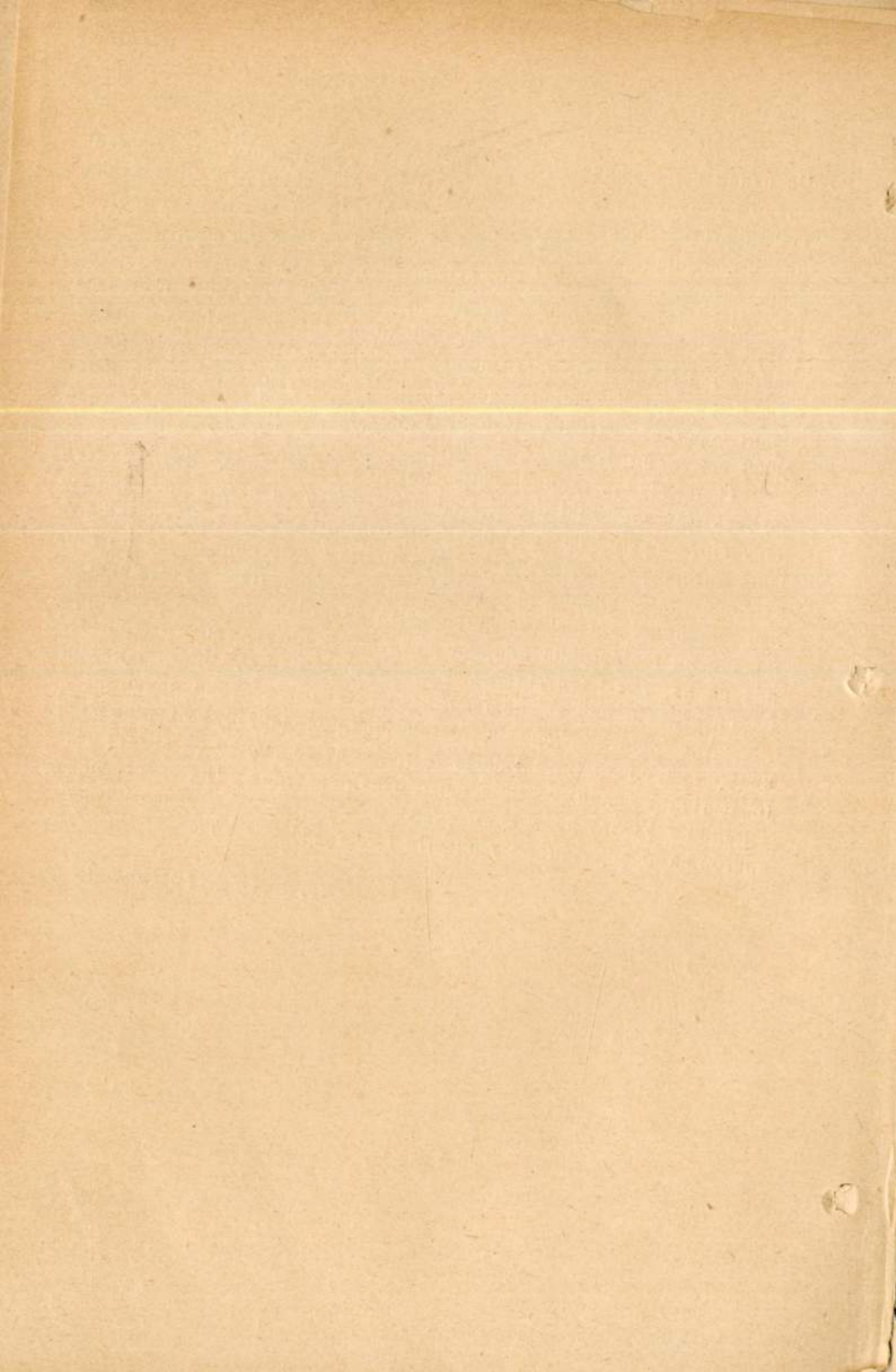
На тім і кінчу огляд геології Карпат Угліта. Від початку до кінця являє ся сеї твір одноцільним, досконало зложенім образом будови сих гір. Перший раз появилась річ, що внесе порядок в нещасливу, заголомшену многім шлевдріяном карпатську тектоніку.

Чи однак всі погляди Угліґа, виведені з теперішнього стану науки оправдає будучність — не знати. Годі критикувати такі погляди, що оперті на дискусії чужих обсервацій, коли ся самому протвнних обсервацій не зробило, але мені здає ся, що пр. деякі погляди шан. автора на стратиграфію східно-карпатского флішу не суть непомильні. Нема іменно причини думати, що в східних Карпатах флішевих не найдєсь безсумнівний неоком або горішна крейда. Таксамо нема доказів, що іноцерами східних Карпат суть дійсно всюди на другостепеннім зложищи. Може бути, що деякі „ропянецькі верстви“ східних Карпат удасть ся всадити в палеоген, але щоби всі — не думаю.

Географічних даних подає книжка дуже мало. Хотяй титул звучить *Bau und Bild der Karpaten*, говорить ся всюди лиш про будову гір, а про образ то хйба чисто геологічний. Хоч легко звинити шан. автора браком місця а великаньским материялом, то прецінь ту або там кинена поодинокка геоморфологічна увага прида-лаб книжці більше займавости навіть для геолоґа. Моя думка така, що як географічна книжка мусить заключати много геологічних даних, так і геологічна много географічних. Чиста тектоніка і стратиграфія не дає ще геологічної характеристикки краю.

Але як я вже сказав, географічний елемент був з гори з пляну книжки усунений. Зате тішить геоґрафа дуже велике богатство чисто геологічних даних — для него однак важних. Під тим зглядом є книжка Угліґа правдивим скарбом, з котрого ще довго повними пригорщами черпати ме геолоґія і геоґрафія.

Др. Стефан Рудницький.



Бібліографія і хроніка математично-фізична.

F. Klein: Über eine zeitgemässe Umgestaltung des mathematischen Unterrichts an der höheren Schulen (Leipzig u. Berlin, B. G. Teubner, 1904 ст. 82).

Від черги літ порушує на різних конгресах шкільних і курсах знаменитий математик і педагог німецький Ф. Кляйн квестию реформи науки математики в гімназіях і школах реальних. Збірка його промов і викладів в тій квестиї являється яко окрема книжка; обіймає она пять викладів, які автор читав на вакаційнім курсі для учителів математики і фізики в Гетінгені в часі свят Великодних 1904, і три давніші його вклади в тій матерії. Долучений до тих викладів є виклад Е. Готтінґа про ціль математичних наук в висших школах; виклад сей є опрацьований в дусі ідей Кляйна.

Головна суть ідей Кляйна почиває в тім, що він жадає звернення більшої уваги на математичку примінену, а далі жадає введення в науку математики в класах висших найелементарніших відомостей з рахунку різнничкового і інтегрального. На його погляд в математичці, а ще більше в фізиці шкільній, уживає ся дуже часто метод рахунку висшого, хотій про се виразно не говорить ся; щоби

уникнути символів $\frac{d}{dx}$ і $\int y dx$, обходить ся по далеких дорогах, що

для учеників справляє велику трудність; усунуло би ся то все, колиб ученикам подало ся головні основи рахунку висшого і дефініцію висшу. Тим способом улекшило би ся ученикам дальші студії на університеті; не згадуючи вже про фахових математиків улекшилоби ся працю натуралістам і хемікам, улекшилоби ся і медикам, які зараз з початку в фізиці борять ся з трудностями та

які в науці експериментальної фізіології без рахунку вишого не можуть обійти ся. Навіть і для правників елементи сего рахунку придалибн ся, бо они стрічають ся не раз з рахунком убезпечень (в німецьких університетах, пр. в Гетінген, є окрема семінарія для сего рахунку). Через введення елементів рахунку вишого вишлаби вкінці математика з дотеперішого шаблону і усунув би ся погляд, що математика в школі має на ціли лиш формальне образованє; противно — після погляду Кляйна — належить в школі плекати математичне мисленє з повною самостійністю і тямити, що найважнійша річ є ясне спрецизованє основних понять і поглядового значіння математики. Бажанє Кляйна не є впрочім нічо нового, се лиш повторенє програми, яку ще в першій половині XIX. столітя поставив в Німеччині Süvern, а яка через пізнійшу реакцію не мала нагоди здійснитись. В кінці автор підносить і се, що таку реформу в часті в останніх роках переведено вже у Франції, чого доказом є підручники братів Tannery і E. Borel'a. — Додати треба, що становиско автора має численних прихильників в шкільництві німецькім, як пр. Behrendsen, Riecke, Schilling, Stark, Schwarzschild і н., як і се, що найішна брошура Кляйна се лиш перша частина збірної праці згадавих авторів, яка п. з. „Neue Beiträge zur Frage des mathematischen und physikalischen Unterrichts an den höheren Schulen“ має в скорі вийти друком. — Хотай може дехто з педагогів буде мав сумніви, чи ідеї автора дадуть ся пр. у нас в житє так легко увести, як сего автор собі бажає, однак кождий педагог повинен ту інтересну брошуру перечтати, бо найде там много сьвіжих і глибоких гадок, які автор подає зі звичайною єму легкістю представлення і великим одушевленєм.

H. Poincaré: Wissenschaft und Hypothese (übers. von F. u. L. Lindemann, Leipzig, B. G. Teubner, 1904. ст. XVI+342).

Для поверховного обсерватора правди научні є — як каже Poincaré — безсумнівні, так як непомилна є наукова льогіка; та наколи лиш немного станем роздумувати, побачимо, як велику ролю у всім відгравають гіпотези, без них не може обійти ся ані математик, ані експериментатор. Та з сего ще не слідує, щоб ціла будівля наук могла за одним подувом розпасти ся; нам радше треба розслідити ті гіпотези і їх ролю в науці. Автор доказує, що є три роди гіпотез; одні дадуть ся ствердити і стають через се далекосяглими правдами, другі є для нас корисні, бо дають гадкам нашим певну точку заціплення, а в кінці треті є лиш мнимими гіпотезами і дадуть ся все звести на дефініції, укріті умови та за-

ложена. Як раз сей третій рід гіпотез находимо в математиці і по-своєчених науках; понеже ті умови є впливом свободної діяльності нашого розуму, то з них науки ті беруть усю свою ексактність, а що через се не тратять они своєї далекосяглости і не влядлюють ся, то походить се звідси, що ми не пізнаєм річній самих в собі, але лиш їх взаємні відношеня — по за тими відношенями нема ніякої даючої пізнати ся дійсности.

Автор переводить свої погляди по черзі в арифметиці, геометрії, механіці та експериментальній фізиці. В арифметиці заключеня не полягають зовсім на дедукції, як звичайно думавсь, а противно арифметика завдячує своє значінє індукції, хотяй через се не тратить зовсім абсолютної точности. Підставою геометрії є просторні відношеня, але і ті полягають лиш на певних умовах (доказом геометрия евклідова і неевклідова); наш простір дійсний зовсім є що иншого, як простір геометричний, а початок геометрії зовсім не опирає ся на досвіді. Та хотяй геометрия опирає ся на певних умовах, однак — як автор показує — умови ті не є зовсім здовільні. І в механіці також бачимо, що, хотяй та наука опираєсь на досвідідах, однак її основи опирають ся на чисто конвенціональних постулятах геометрії. Методи фізики опирають ся на індукції, яка каже ожидати нам повтореня якогось явища, коли зійдуть ся разом всі обставини; а що се майже неможливе, щоби всі обставини повторили ся, то мусимо послугувати ся рахунком імовірности, який проте в фізиці має перворядне значінє.

Неможливо на тім місці розбирати всіх ідей та поглядів автора; тому лиш для схарактеризованя наведем кілька его гадок. „Геометричні аксиоми не є ані синтетичними судами а ригіди ані експериментальними правдами; се лиш заложеня згл. укриті дефініції, оперті на умовах. Геометрия не є ніякою досвідною наукою; але досвід кермує нами при ставленю аксиом; досвід нам не вказує, яка геометрия є правдива, але за се вказує, яка є вигідна. Нерозумно булоби розбирати, чи основні твердженя геометрії є правдиві чи фалшиві, так само як нерозумно було би питати, чи систем метричний є правдивий чи фалшивий.

„Основи механіки є умовами і укритими дефініціями. Они є виведені з експериментальних законів; ті закони є, що так скажемо, поставлені яко основи, яким наш розум приписує безглядне значінє.

Засада збереженя енергії зводить ся після автора до твердження: „існує щось, що остає постійне“.

„Досвід є одиноким жерелом правди; математична фізика має завдане, так вести узагальнене, щоби збільшити корисний ефект знаня.

„Математичне знане не має ціли пояснити нам правдивої природи ричий. Одинока його ціль є сполучити з собою права фізичні, які виправді досвід дозволяє нам пізнати, та яких ми однак не в силі висказати без математичної помочи.

„Основи механіки представляють ся нам під двома ріжними точками погляду. З одної сторони маємо оперті на досвідах правди, які можемо перевірити в дуже приближений спосіб, бодай о скілько ходить о майже ізольовані системи. З другої сторони маємо постуляти, які дадуть ся віднести до цілої вселенної і які уважати треба за абсолютно правдиві і т. д.

Книжка в загалі належить до найінтересніших, які в останніх часах появились; інтересна она тим більше, що автор від черги літ виступав в усіх галузях математичних наук яко перворядний геніяльний учений, так що ніхто не був покликаний в тій мірі до розбираня істоти тих наук, як він.

До німецького переведу додані численні приписи і поясненя, прегарно зіставлені перекладчиком, звісним математиком німецьким.

G. Wertheim: Anfangsgründe der Zahlenlehre (Braunschweig, F. Vieweg u. Sohn, 1902. ст. XII.+427).

Книжка ся, як каже автор, котрого звісний підручник п. з. „Elemente der Zahlentheorie“ тішить ся великим призванєм, призначена є для всіх, що інтересують ся теорією чисел, і тому-то оперує лиш самими елементарними методами та подає найосновніші уступи з сеї теорії. В вісьмох частях подає автор теорію подільности чисел, теорію чисел пристайних, конгруенції першого степеня, твердження Fermat'a та Wilson'a і численні їх докази, теорію дробів тяглих і їх приміненя, рівнане Pell'a (цієля автора є се властиво завдане Fermat'a), теорію решт степенних для модулів первих і зложених, конгруенції другого степеня, право відворотности і т. д. До книжки додано 6 таблиць (таблицю чисел первих до 10000, коріні конгруенції $ax \equiv 1 \pmod{p}$ для a і p менших як 100, таблицю індексів до 100, найменші розвязки рівняня $x^2 - ay^2 = \pm 1$ для a менших як 100, подільники для $x^2 \pm a$ ($a = 1 \dots 23$) і графічне представлене права відворотности для всіх чисел первих низше 100 після Matrot'a): книжку прикрашають гарно викінчені портрети Fermat'a, Lagrange'a, Euler'a і Gauss'a. Піднести треба та-

кож численні задачі, які своїм добром првичняють ся до лекшого зрозуміння і вивчення виложеного матеріалу.

A. H. Bucherer: Elemente der Vektor-Analysis (Leipzig, B. G. Teubner, 1903. ст. VI.+91).

Нині, де теорія векторів стала одною з самих важних метод, якими послуґуєсь фізика математична, являєсь та книжочка яко підготовлене до фізики дуже цінним вкладом в літературу математичну. В книжочці сій автор опер ся на способі представлення і символістиці, уживаній Heaviside'ом і Föppl'ом. Вперед подає автор основи рахунку векторами та скалярами (пр. добуток векторів, скалярів, трикратний добуток векторів і и.), далі подає автор загальні правила ріжничкованя векторів, характеризує оператор Hamilton'a $\nabla = i \frac{\partial}{\partial x} + j \frac{\partial}{\partial y} + k \frac{\partial}{\partial z}$, символі $\text{div } A = \nabla A$ (Divergenz) і $\text{curl } A = \nabla A$ та операції ними, оператор Ляпласа $\nabla^2 = \frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2} + \frac{\partial^2}{\partial z^2}$, а оісля переходить до примірів з фізики математичної. З примірів тих заслуґують на увагу: теорія середоточки тяжести, перший закон Кеплера, тверджене Stokes'a, що :

$$\int_0 B dr = \int \text{curl } B dg$$

(В вектор, перший інтеграл лінійовий здовж замкненої кривої, другий поверхневий по якійнебудь поверхні, ограниченій кривою), теорія потенциялу, право Biot-Savart'a (в науці електричности), теорем Green'a :

$$4\pi V_0 = \int G \nabla^2 V dv + \int V \nabla G dg$$

теорем Beltrami :

$$4\pi V_0 = - \int r_1 \left(r_1 \nabla \frac{V}{r} \right) dg + \int \frac{1}{r} \nabla V dg + \int \frac{1}{r} (r_1 \nabla)^2 V dv - \int \frac{1}{r} \nabla^2 V dv$$

(V функція положеня і віддаленя r, тягла і скінчена в означенім просторі разом з першими похідними, r₁ сталий одиничний вектор), далі теорем Poincaré-Lorentz'a ,що є основою теорії електронів Lorentz'a, а іменно :

$$\varphi_{t=t_0} = \int \left(\frac{q dv}{r} \right)_{t=t_0 - \frac{r}{v}}$$

$$A_{t=t_0} = \int \left(\frac{C dv}{r} \right)_{t=t_0 - \frac{r}{v}}$$

де v є скорість сьвітла, C ток переносеня (Konvektionsstrom), $\text{curl } A = H$ (сила магнетна), t час, ρ густина, а φ звязане рівнянем :

$$C = - \frac{dA}{dt} - \nabla \varphi,$$

далі принцип Huyghens'a :

$$4\pi V_0 = \int \frac{1}{r} \nabla V dg - \int r_1 (r_1 \nabla) \frac{V}{r} dg,$$

а в решті гідродинаміка ідеальних течій (теорем Helmholtz'a, рівняня Euler'a і т. п.).

На закінченє сеї гарної книжочки подана є збірка важнійших формул та дефініцій, що в тій книжці приходять.

R. Fricke: Hauptsätze der Differential- und Integralrechnung (Braunschweig, F. Vieweg u. Sohn, 1902. ст. XV+218).

Підручників до аналізи висшої, а спеціяльно до рахунку ріжничкового та інтегрального, є доволі много; тому-то усякий новий підручник лиш тоді може числити на признанє зі сторони читачів, коли в порівняню з иншими підручниками творить в даній галузи поступ, чи то представленем нових здобутків науки, чи то новою методою викладу. Що сеї підручник, який був первісно призначений для студентів техвіки, отже мав переважно практичну сторону на згляді, найшов собі признанє, найліпшим доказом є факт, що протягом кількох літ являєсь він вже в третім виданю. Причиною сего признаня є становиско автора; на єго гадку для природописців та інженірів, що мають головно до діла з поглядом, в науці рахунку висшого треба вийти також з погляду, тим більше, що як раз математика через односторонне формалне трактованє річи в кругах практиків стратила много на загальнім значіню; сеї погляд є впрочім не лиш поглядом автора, але поглядом великого математика-педагога Кляйна. Тому-то автор звернув увагу на практичну сторону викладу, і де лиш се було можливе, ілюстрував виклад рисунками і примірами, що головно видко в застосованю рахунку висшого до геометрії. І в самім укладі книжки пішов автор дорогою більше педагогічною, як инші підручники. Місто виложити вперед рахунок ріжничковий, а опісля інтегральний, викладає автор вперед рахунок ріжничковий з огляду на функцію одной змінної (з застосованєм, як максіма та мініма, геометрія плоских кривих і т. д.), далі викладає рахунок інтегральний і єго приміненє також лиш для одного аргументу, а аж опісля

переходить до функцій з кількома аргументами, викладає їх різничковане та інтегроване з приміненем до теорії максимів, мінімів та геометрії, далше подає в трох розділах головні основи теорії рівнянь різничкових (кінчить на ряді гіпергеометричнім). Дперва на самім кінци подає коротко теорію чисел зложених, функцій зі зложеним аргументом, їх різничковане та інтегроване. Того рода уклад книжки треба вважати з оглядів педагогічних дуже рациональним, тим більше, що в новійших підручниках такій уклад що раз то більше приймає ся.

D. Seliwanoff: Lehrbuch der Differenzenrechnung (Leipzig, B. G. Teubner, 1902. ст. IV.+92).

Ся книжочка заповнює велику люку в тій партії аналізи, яка займаєсь рахунком різничцевим; про рахунок сей основно говорить лиш один підручник Маркова, виданий ще в 90. роках минувшого столітя в мові російській. Книжочка складаєсь з трох частий; перша говорить про ріжницї та обнимає три уступи (важнійші твердження про ріжницї, інтерполяцію та приближне обчислене означених інтегралів), друга займаєсь в чотирох уступах сумами (означеними та неозначеними), функцією Якова Bernouilli і его числами, формою сумацийною Euler'a і єї приміненем (пр. ряд Stirling'a) Трета часть книжочки подає в трох уступах теорію рівнянь різничцевих (головно лінійних), паралельних до рівнянь різничкових.

N. Nielsen: Handbuch der Theorie der Cylinderfunktionen (Leipzig, B. G. Teubner, 1904. ст. XII.+408).

Ся книжка обнимає чотири части та додаток (помічні формули і спис літератури). Перша часть представляє в 11 розділах систематичну теорію функцій вальця; отже вперед подає автор дефініції функцій $J^v(x)$ і $Y^v(x)$ (функцій першого і другого рода), а далі дефініює ще дві функції треба третього рода, а се:

$$H_1^v(x) = J^v(x) + i Y^v(x)$$

і:

$$H_2^v(x) = J^v(x) - i Y^v(x)$$

Наколи $J^v(x)$ поводить ся асимптотично до функції

$\sqrt{\frac{1}{x}} \cos \left[x + \left(v + \frac{1}{2} \right) \frac{\pi}{2} \right]$, а $Y^v(x)$ асимптотично до функції

$\sqrt{\frac{1}{x}} \sin \left[x + \left(v + \frac{1}{2} \right) \frac{\pi}{2} \right]$, то функції $H(x)$ поводят ся асим-

потожно до $\sqrt{\frac{1}{x}} e^{\pm ix}$. Описля переходить автор до функцій та інтегралів Bessel'a і їх узагальнення (інтеграл Bessel'a першого і другого рода та функції $\Psi^v(x)$, $\Omega^v(x)$, $T^v(x)$ і $Z^v(x)$), до інтегралів Hansen'a, Krampa'a та Fresnel'a і розв'язки рівняня Кеплера (після Bessel'a), далі розбирає ряди з функціями вальця, лійніні рівняня ріжничкові для функцій вальця і приближене представлене функцій вальця всіх рядів; ту часть кінчить дослідями Hurwitz'a та Schafheitlin'a про зєрові місця функцій вальця. — В другій части подає автор нову теорію означених інтегралів з функціями вальця; тут находим між иншими представлене функції гіпергеометричної через інтеграли, інтеграли рівняня ріжничкового Malmsten'a (пять метод і їх приміненє), приміненє рахунку полишок і узагальнене інтегралу Sonin'a. Тут находимо доказ интересного твердження, що сума квадратів $(J^v(x))^2 + (Y^v(x))^2$ має скінчену вартість в цілій площі x , кромі точки $x=0$; для $v = +\frac{1}{2}$ дістаєм $\cos^2 x + \sin^2 x = 1$. — Часть трета занимаєь представлєнем функцій аналітичних після функцій вальця; тут маєм розвинєне ряду факультетів з аргументом v , ряди форми

$$\sum a_n x^n J_{(x)}^{v+n}$$

далі ряди Neumann'a першого і другого рода враз з приміненєм, ряди двох родів Kapteyn'a і їх аналогію до рядів Neumann'a. — Врешті в части четвертій маємо представлене яких небудь функцій через функції кулі (пр. теорія рядів Fourier'a після Dini та представлене інтегралів трикратних після Neumann'a і проблем відвернення Hankel'a); тут находим також доказ, що всі ряди Schlömilch'a дадуть ся розвинути в окруженю зєра. — Книжку сю кінчить — як вже в горі зазначено — спис помічних формул (пр. функция Γ , ряд гіпергеометричний, функції кулі і т. д.) та спис літератури і реєстер альфаветичний.

D. Hilbert. *Grundlagen der Geometrie* (zweite Auflage, Leipzig B. G. Teubner 1903. ст. VIII.+175)

Се вже друге виданє незвичайно глибоких та важних дослідів великого німецького математика (пор. в тім згляді: В. Левицкий: Д. Гільберта основи геометрії — Збірник том VIII. 2). В порівнянню з попередним виданєм книжка та є значно розширена і заосмотрена пяти додатками; про третій з тих додатків про нові основи ге-

ометрії Bolyai-Лобачевського була також вже в Збірнику т. IX обширна згадка.

F. Enriques: Vorlesungen über projektive Geometrie (Leipzig, B. G. Teubner 1903. ст. XIV.+374).

Геометрія метова завдячує своє повстання працям Monge'a, Carnot'a, а в першій мірі Poncelet'a, якого головний твір п. з. „Traité des propriétés projectives des figures“ (1822.) вводить понятє гомології, бігуновости та засаду дуалізму. Та властивий розвиток сеї геометрії датуєсь від епохальних праць Möbius'a (der barycentrische Calcul), Steiner'a і Staudt'a (Geometrie der Lage 1847.), які через свої досліди над колінсацією та основними твердженнями метової геометрії причинились до здвигнення сеї нової галузи геометрії. Глибокі досліди їх наслідників, як Кляйн'a, Lüroth'a, Pasch'a, Cayley'a, Beltrami, Schläfli, Lie, Darboux т. и., та численні приміненя сеї геометрії, чою найліпшим виразом є досліди Culmann'a та Cremona над т. зв. графічною статикою, кинули цікаве сьвітло на многу kwestій геометричних і вчинили методи метові важною підмогою в ріжних областях математики. Виданє проте підручника сеї геометрії та до того ще таким знатоком, як Enriques, професор університету в Болонії, є зовсім оправдане та зовсім на часі. Про своє становиско говорить сам автор в обширній передмові до німецького виданя свого твору; автор поставив собі завданє звести в гармонійну цілість вимоги льогічного розумованя з одного, а користі і принаду, які надає погляд студиям геометричним, з другого боку. Чи автор осягнув свою ціль? Ми наведем тут оцінку сеї книжки, яку подає в вступній передмові до німецького виданя один з найбільших нині знатоків сего предмету, проф. Кляйн в Гетінген. Ось єго слова: „У нас (т. є. в Німеччині) не брак творів інтересно писаних, які надають ся на вступ до геометрії метової, однак я не знаю ніякого твору, щоби подавав систематичне представленє сеї науки в такий прозорний, а рівночасно точний спосіб, як ся книжка. Представленє є при тім усюди наглядне, а однак вповні строге, як сего можна було надіятись по бистроумних розслідах над основами метової геометрії, що їх автор зложив в попередних своїх працях. Особливо заслугує на увагу опрацьованє метричних відношень: ясний вивід їх основ з „беззглядних“ відношень — з того згляду натиск на се, що єї „беззглядні“ відношеня мусять бути дані (в площі пр. через коло зі звісною середоточкою), наколи розходить ся о метову розвязку метричних завдань — вивід конструкцій колових з конструкцій перерізів стіжкових, розсліди метрич-

них творів в безконечно далекій площі і т. д. Я не сумніваюсь, що книжка Enriques'a знайде собі в німецькій переводі тільки численних приятелів, що в італійським оригіналі^а. Доти Кляйн.

Ми скажемо дещо про аксиоми, які автор прийняв в своїй книжці за вихідну точку, так як в останніх часах в усіх творах первостепенних геометрів слідно тенденцію піддати критиці дотеперішні аксиоми і точно їх спрещувати (пор. пр. Гільберт, Pasch т. і в.). Автор ділить аксиоми на дві групи; три перші аксиоми творять першу групу фундаментальних основ геометрії метової і звучать (ст. 13):

I.) В творі третього ступня визначають два основні елементи твір першого ступня (який містить ся в данім третього ступня), до якого они належать.

II.) В творі третього ступня визначають три основні елементи, що не належать до твору першого ступня, твір другого ступня (який містить ся в данім третього ступня), до якого они належать.

III.) В творі третього ступня визначає один елемент основний і твір першого ступня, що до себе не належать, твір другого ступня, до якого они належать.

Як бачимо, ті аксиоми відносять ся до приналежности до себе точок, простих та площій і не різнять ся в засаді від аксиом Pasch'a в „Vorlesungen über neuere Geometrie“ і аксиом Гільберта в його славнозвісним творі „Grundlagen der Geometrie“*).

Другу групу аксиомів Enriques'a творять аксиоми IV., V., VI., що звучать (ст. 22. 25. 70.):

IV.) Елементи твору першого ступня можна представити в натуральнім цвклічнім упорядкованю в сей або инший спосіб, а іменно:

1. Наколи в даний елемент А твору, то існує один натуральний порядок для твору, порядок, який має даний напрям та А яко перший елемент; в тім порядку:

- a) з двох елементів В і С все оден, пр. В випереджає другий.
- b) наколи В випереджає С, а С D, то все В випереджає D.
- c) між двома елементами В і С в безконечно много елементів.
- d) не існує ніякий послідний елемент.

2. Оба природні порядки твору, які мають той сам початковий елемент, а противний змисл, в відворотні до себе.

*) Пор. пр. Д. Гільберта основи геометрії (Збірник мат. прир. том VIII 2.).

3. Два природні порядки творів, які мають той сам зміст, а різні елементи початкові (пр. А і В) переходять в себе через сю циклічну переміну, яка А перемінює з В.

І та аксіома дозволяє вивести відповідні твердження в основах Гільберта.

V.) Наколи два твори першого ступня є переспективичні, а якийсь елемент порушує по першій і описує відтінок, то відповідний елемент порушує по другій і описує також відтінок.

І сю аксіому мож віднайти між основами Гільберта. Та за се панує різниця між аксіомами Pascha та Гільберта, а шестою аксіомою Enriques'a, що звучить (ст. 70.):

VI.) Наколи упорядкований відтінок \overline{AB} якогось твору першого ступня поділимо на дві часті в сей спосіб, що:

1. кождий елемент відрізка \overline{AB} належить до одної з обох частей,

2. кінцевий елемент А належить до першої, а В до другої часті,

3. кождий елемент першої часті випереджає кождий елемент другої,

тоді існує оден елемент С відтинка \overline{AB} такий, що кождий елемент з \overline{AB} , який випереджає С, належить до першої, а кождий елемент з \overline{AB} , який слідує по С, належить до другої часті.

Ся аксіома є аксіомою тяглости (після ідеї Дедекінда) і виступає в елементарній геометрії при помірі неспівмірних величин; є тут засаднича різниця між сею аксіомою автора, а аксіомою тяглости Pascha і Гільберта, де виступає безпосередно або посередно понятє пристайности і то метричної.

На сих аксіомах опер автор цілий свій виклад геометрії метової. Що до формальної сторони сих викладів, то они ділять ся на чотирнацять розділів і додаток. Розділи ті обнимають по черзі основні твердження, закон дуалізму, теорію груп гармонічних, аксіому тяглости, основний закон метности (Projectivität), метність творів першого ступня і інволюцію тих творів, метність творів другого ступня, перерізи стіжкові і їх метність, свійства їх огнищ, метричні свійства їх огнищ, метричні свійства стіжків другого степеня та метність творів третого ступня. Додаток обнимає теорію груп метностей, погляд на беззглядну геометрію, деякі перетворення простору, теорію сорадних метових і мнимих елементів, а вкінци нотатки історичного змісту. Книжку попереджає обширний вступ автора і передмова Кляйна, про яку ми в горі згадали, а кінчать точний індекс.

Для кожного, що займаєсь „новою геометрією“ книжка та принесе певно велику користь, так як она є цінним вкладом в загальну літературу світову математичну. Зверхній вигляд книжки, як в загалі всіх книжок зі збірки математичних творів, видаваних фірмою Тейбнера в Липску, дуже гарне.

K. Doehlemann. Projektive Geometrie in synthetischer Behandlung (Leipzig, G. J. Göschen'sche Verlagshandlung, 1901. ст. 176).

Та невелика книжочка зі званої збірки малих підручників фірми Göschen подає коротко і приступно начерк геометрії методою (в сімох розділах) і може служити дуже добре яко вступна студія до висше згаданої книжки Enriques'a. Книжочка та містить в собі 69 дуже гарно (подекуди двома красками) викіньчених фігур, що в елементарнім викладі синтетичної геометрії також заслугує на признає.

Eduard Weyr: Počet diferenciální (v Praze 1902, ст. XII. + 416).

Ся книжка являєсь яко том V. видавництва союзу чеських математиків в Празі п. з. „Sbornik jednoty českých matematiků“ і своїм змістом та викладом надаєсь дуже добре на підручник для молодих адептів математики висшої. В 12 уступах викладає добре звисний автор про теорію чисел вимірних, невимірних та зложених, про теорію сум і добутоків безконечних, дає загальну теорію функцій елементарних одного аргументу і їх похідних, теорію рядів Taylor'a та Maclaurin'a, теорію функцій більше змінних, теорію неозначених символів та якобіанів і теорію максимів та мінімів. Розділи 9—11. обнимають короткий але дуже добре уложеный, начерк геометрії ріжничкової, а уступ 12. (остатній) подає головні засади теорії функцій зложеного аргументу. — Ми лиш можем позавидувати Чехам так гарно написаної і прекрасно (під зглядом зверхнім) виданої книжки та сконстатувати з жалем, що нам певно не так скоро доведєсь діждати подібної книжки в нашій мові.

F. J. Studnička: Uvod do analytické geometrie v rovině (v Praze, 1902. ст. 242)

Твір покійного нестора математиків чеських вийшов яко том VII. збірника математиків чеських і сьміло може рівнатись і що до змісту і що зверхнього вигляду з книжкою Weyr'a. В елементарний

спосіб подає автор в 7 розділах начерк плоскої аналітичної геометрії, отже науку про точки, прості і криві другого степеня; кривих висших степенів автор не розбирає, так як се виходилоби по за рами вступу до геометрії аналітичної. Та хотя се елементарний виклад, однак автор послугуєсь найелегантнішими методами, які знає геометрія аналітична, а се означенем сочинників індексами та визначниками, які — як відомо — були его спеціальністю (пор. пр. его книжку п. з. *Uvod do nauky o determinantech*, гл. Збірник мат. прир. том VI. зом. I.). Книжка та може добре служити яко початковий підручник геометрії аналітичної, особливо для „Selbststudium“.

J. Koloušek: *Mathematische theorie d'uchodů jistých a rŕjček annuitních* (v Praze 1904, ст. 253).

В трох частях подає автор теорію капіталу і проценту зложеного, теорію приходів і вкладок та теорію рат і позичок (аннуїти, конверсія довгів і т. д.). До книжки додані (на ст. 216—253) усякі таблиці, що мають приміненє в теорії проценту зложеного. Книжка ся вийшла яко том VIII. збірника товариства чеських математиків в Празі і дасть ся поставити зовсім на рівні і що до опрацьованя і що до зверхної форми з попередніми томами згаданого видавництва.

E. Jouffret: *Traité élémentaire de géometrie à quatre dimensions* (Paris, Gauthier-Villars, 1903. ст. XXX.—215).

Світ о чотирох розмірах існує лиш в зміслї геометричним яко інтерпретація виражень аналітичних чотирох аргументів x_1, x_2, x_3, x_4 ; творів, які би мали чотири або й більше розмірів, ми собі зуявити не можемо, а що найбільше при помочи великої інвенції ума і вишколеня геометричного можемо творити їх мети в трох розмірах і ті розсліджувати. Однак мимо того студія тих уявних творів простору, або скорше множини о більше розмірах має для математики значінє; геометрія має — по словам Poincaré — завданє не лиш описувати твори, що насувають ся під наші змісли, она має висше завданє, а се аналітичне студіованє груп, а з сего боку має і геометрія о чотирох розмірах змісл і значінє для математики. Але і для фізики та хемії має така геометрія значінє, бо толкує — яко середник помічний — в проствій і раціональній спосіб численні прояви; т. пр. давнійша фізика принимала численні „imponderabilia“, яких собі ніхто представити не міг (рівно як четвертий розмір), фізика новійша (пор. пр. Saus-

sure, Revue scientifique 1891) усуваючи ті флюїда стараєсь звести усі прояви до руху атомів материяльних, а сей проблем, до якого розвязки треба послугуватись трома складовими руху і сил, розвязуєсь легко, коли приймем еще четверту складову, прямовісну до кожної з попередних — а ся гіпотеза лекше веде до ціли, як усякі того рода понятя, як етер о ріжних свійствах, електроні і т. и. З сих причин студия геометрії чотири- і більше-розмірової тратить характер чистої спекуляції і фантазії і набирає реального підкладу. І з того згляду книжка нинішня стає дуже интересна, бо автор кромі властивої геометрії чотири-розмірової (подекуди n -розмірової) подає ряд примінень. В точнійшій розбір сеї книжки, яка в 10 розділах розбирає усякі твори сего надпростору, їх власности та конструкцію, як пр. твори правильні сеї геометрії (як автор називає поліедроїди) C_8 , C_5 , C_{16} , C_{800} , C_{24} , C_{120} (Німці називають се Acht-, Fünf-, Sechszehn-, Sechshundert-, Vierundzwanzig-, Einhundertzwanzig-zell) входити не будемо, лиш для схарактеризованя сеї книжки наведемо тут деякі анальоїї між нашим сьвітом а сьвітом висшим, які автор переводить при помочи сьвіта о двох розмірах. Автор переводить се для сполук хемічних і ми підем в тім зглядї за ним.

Представмо собі за автором інтелігентні дворозмірні істоти, які можуть порушати ся лиш на площі, а про третій розмір нічого не знають (є се „les hommes-plans“ після номенклатури автора). Найжеж такий чоловік розтирає разом порошок сїрки і опилки зелїзні; через се він уставляє біля себе частинки тих субстанцій і творить їх мішанину. Най жеж тепер в се вмішає ся прямовісна сила C (отже з третого розміру) і помішає сї частинки (она може уставити пр. одні на других), тоді сей чоловік мимо своєї інтелігенції не бувби вже в силі відділити частинок сїрки від частинок зелїза, бо хотяйби незнать як розділював сю мішанину, то все в кожній частинці находилиби ся одні дробинки на других, а сего він не мігби розділити. Така мішанина булаби для него очевидно сполукою хемічною. — Кожний атом або дробина, яка опускає площу, щоби уложити ся на иншім атомі або дробині, лишає по собі на площі порожнє місце; атоми (дробини), що окружають се порожнє місце, впадають в нього, вдарять об себе, спричиняють тим самим рух в усіх напрямх, а сей рух розходить ся під видом филь. Коли та реакція є оживлена, коли скорість наступленя по собі филь осягне певну границю, то сей дворозмірний чоловік може сю прояву видіти яко сьвітло. (Тут маємо отже поясненє, чому реакціям хемічним дуже часто сьвітло

мусить товаришити). Но єї прояви не виступають виключно в площі; бо наколи сили пруживости, що повстають через пересуване частинок в площі, розходять ся лиш в близькім сусідстві сеї площі, то ділання молекулярні відбувають ся прямовісно до площі, значить ся немов позичають собі третого розміру. Він входить тут в гру так що до причини, як і що до самого перебігу явища, але сего дворозмірний чоловік ані не знає, ані не в силі собі зуявити. — Подібну аналогію і ми повинні добачувати при наших сполуках хемічних і проявах, які їм товаришать; очевидно годі принимати, що они відбувають ся в вишнім якімсь просторі, бо у нас нема можности досьвідом доказати або заперечити істнованє такого вишого простору, але таке гіпотетичне założенє, яке четвертим розміром може толкувати повстанє сполук хемічних, може стати також дуже добрим середником помічним в хемічно-теоретичних розслідах.

А як наступає розклад хемічний в такім дворозмірнім сьвітї? Одєн атом (або дробина) впаде з другого, на якім находив ся, на площу, розтручає атоми, що окружали місце снаду, а через се в мішанні повстають заколоти, рухи, які після обставин зожуть викликати тепло або сьвітло.

Як відомо електричність є головним чинником хемічного розкладу. Для когось, що находить ся над площею і може на єї дивити ся як хоче, можливо, що рух сей, який викликає єї прояви розкладу, представить ся яко оборот такого молекулярного стовпа (на якім дробина находить ся на дробині) довкола осі положеної на нашій площі, оборот, якого мешканці сеї площі не в силі собі зуявити. Сей оборот може викликати тепло і сьвітло, коли за кождим повним оборотом нашу площу перетнуть атоми в двох точках положених симетрично з огляду на вісь стовпа; повстануть тоді филї, які під певними умовами, як. пр. скорість, можуть викликати явища електричні.

Можна також розклад хемічний довершити і иншим способом. Приймім, що сей стовп є утворений з двох атомів Н і одного атому О; се буде дробина води. В хвилі, коли оборот, що ми єго розбіраєм, завєде сей стовп на нашу площу, атоми вже не тримають ся разом; настане хвиля коли они (лежачи уже на площі) творити будуть не сполуку, а мішаннву. Через яку-небудь обставину не зможе дальше тревати оборот, і ми найдемо окремо два атоми води з одної, а одєн атом кисня з другої сторони; ми назвємо бігуном відємним сей напрям, в якім внали перші атоми, додатним, в якім внав атом кисня. — Сим способом можнаби

легко виянити характеристичне свйство електричності спричинювання розкладу хемічного. А коли сї відносини перенесемо в наш трирозміровий свйт і інтерпретувати-мем прояви хемічні при помочи четвертого розміру, побачимо, що така інтерпретація є в силі просто а ясно толкувати усї на тепер темні для нас прояви.

Думаю, що се, що я навів, вистане для схарактеризованя сеї інтересної книжки і заохотить декого ближше заняти ся сею книжкою і порушеними в ній темами, тим більше, що цікавий найде в ній і обширну літературу, яка тикаєсь kwestий чотиророзмірової геометрії.

T. Łopuszański: Z podstaw teoryi funkcyi (Kraków, Spółka wydawnicza polska, 1903. ст. 110).

В сій книжці, яка має подати основи теорії функцій, подає автор найголовніші відомости з теорії чисел невімирних та корнів (після теорії Дедекінда), з теорії множини та функцій (поняте функції, границі, тяглість) та рядів (збіжність та розбіжність, ряди з виразами додатними, ряди з якимибудь виразами). Виклад ілюстрований численними, методично дібраними примірами — а сама книжка є першою того рода книжкою в польській математичній літературі.

L. Kronecker: Vorlesungen über Mathematik (II. Theil, II. Abschnitt I. Band, Leipzig, B. G. Teubner, 1903. ст. XII.+390).

Є се з черги шестий том творів пок. математика берлінського, які виходять під ред. професора Гензеля. Том сей обнимає теорію визначників, а іменно виклади 1.—21. Кронекера. Теорія та буде обнимати в цілости два томи.

H. Bruns: Grundlinien des wissenschaftlichen Rechnens (Leipzig, B. G. Teubner, 1903. ст. VI.+159).

Се короткий підручник т. зв. „wissenschaftlichen Rechnens“, особливо важного в астрономії; обіймає він в 9 розділах деякі способи інтерполяції, чисельного ріжничкованя та інтегрованя, ряди тригонометричні, форми зворотні, методу найменших квадратів і т. п.

I. Alexandroff: Aufgaben aus der niederen Geometrie (Leipzig, B. G. Teubner 1903. ст. VI.+123).

Є се збірка усяких задач геометричних, переложена з російської мови, яка може бути дуже ужиточна учителям математики

висших клас. До тої самої цілі дуже добре надають ся також книжочки :

E. Wienecke: Der geometrische Vorkursus in schulgemässer Darstellung (Leipzig u. Berlin, B. G. Teubner 1904. ст. IV.+97).

книжочка дуже елементарна (автор послугуєсь кольоровими ілюстраціями та моделями) — і польска :

I. Kranz: Zbiór zadań matematycznych (Kraków, S. A. Krzyżanowski 1902. ст. 177).

книжочка примірів для науки математики в висшій гімназії, опрацьована на основі найновійшої інструкції міністерияльної.

H. G. Zeuthen: Geschichte der Mathematik im XVI. und XVII. Jahrhundert (Deutsche Ausgabe von R. Meyer, Leipzig, B. G. Teubner, 1903. ст. VIII.+434).

Є се з черги XVII. зошит видавництва п. в. „Abhandlungen zur Geschichte der mathematischen Wissenschaften“, заснованого через найбільшого нині історика математики, М. Cantor'a. Ся книжка займаєсь вперед аналізою величин скінчених (від рівнянь 3. і 4. степеня почавши), а кінчить розвитком рахунку інфінітезимального (методою флюксий Ньютона та методами різнничковими Лейбніца).

W. Folkierski: Zasady rachunku różniczkowego i całkowego (Warszawa, tom. I. 1904. ст. XII.+574).

Книжка ся — то друге зовсім перероблене виданє курсу аналізи висшої тогож самого автора, який був виданий ще в р. 1870. Автор, що сего року помер, пристосував сю книжку до нинішнього стану науки, деякі розділи, як пр. вступні понятя про рахунок інтегральний, з другого тому первісного виданя переніє до сего тому, і на оборот та узгляднив теперішню польску наукову термінологію, яка протягом 30 літ вишколилась. Сам виклад в тій книжці ділить ся на три часті (відомости вступні в 4 розділах та приміненя аналітичні рахунку різнничкового в 5 розділах); сей том кінчать методи розвиваня функцій на ряди (ряд Taylor'a та Maclaurin'a), обчислюванє символів неозначених та теорія максімів і мінімів. Що до вартости дидактично-педагогічної стоїть се виданє на тій самій висоті, що і попереднє виданє; гарна мова, одностайна термінологія, ясний та прозорий виклад, численні добре вибрані

приміри роблять ту книжку дуже пригожою до науки особливо для початкуючих кандидатів університетських та техніків.

A. Sturm: *Geschichte der Mathematik* (Leipzig 1904. Sammlung Göschen st. 152).

Брак короткого нарису історії математичних наук давав ся відчувати вже від давна. Підручники такі, як Cantor-a, Zeuthen-a, хотя в своїм роді знамениті, були однак за великі обємом для неспеціалістів. Прогаловну сю задумав заповнити Sturm своєю „*Geschichte d. Mathem.*“ І треба признати, що вивязав ся з сеї задачі незвичайно добре. Прямо дивувати ся треба, як міг автор зіставити побіч себе стільки імен, а при тім не змучити читателя сухим вичислюванєм. І так треба авторови взяти за дуже добру сторону, що уважав за злишне подаванє біографічного матеріялу, а обмежив ся лише на зазначеню часу, в яким сей або той учений виступив і ділав. За се більше місяця посвячено вельми влучним рецензіям та рефератам з творів поодиноких математиків. Шкода лише, що автор не зобразив історії розвою математики аж до найновіших часів, але вилучив з неї цілий XIX. вік, подаючи яко причину сего то, що „XIX. вік лежить ще за близько, аби вже тепер мож було розпізнати его значінє для розвою математики і математичних розслідувань“. На місце сего подав автор зміст чисто математичної части виданя „*Encyclopädie der Mathematischen Wissenschaften*“ для ілюстрації, як теперішня генерація понимає математику XIX. віка. — На самім вступі подано літературу до історії математики, де узгляднено однак майже виключно лише німецькі підручники. Історію цілої математики поділив Sturm на три части: старинні віки, середні і нові. В першій часті находять ся осьтакі відділи: 1. Єгиптяни і Вавилонці (представлено тодішний стан практичної геометрії у перших, а арифметики у других). 2. Греки. Сей відділ розпадає ся на три періоди: а) Передевклідова пора (Талєс, Пітагор, Плятон, Евдокс, Менехм...). б) Золотий період (зображено тут коротко але звязко і незвичайно інтересно математичну діяльність трех найбільших математиків старини: Евкліда, Архімеда і Аполлонія); в) Позаклясичний період (Герон, Менелій, Птольомей, Діофант). 3. Римляни. 4. Індійці. — Середні віки обіймають чотири відділи: 1. Араби. 2. Пора абацистів і алгоритмиків. 3. Пора відродження математики в Европі (Леонард da Vinci з Пізи, Y. Nemo-garius, Sacrobosco, Campanus, Bradwardinus, Oresme ..). 4. Пора процвіту математики в Німеччині (Николай з Кузи, Regiomontanus...).

Нові віки містять: 1. Пору процвіту альтебри (Widmann, L. Pacinolo, Riese, Rudolff, Stifel, Cardano, Tartaglia, Ferrari, Dürer, Viète, Stevin...) 2. XVII. вік. (Обговорено тут діяльність і значінє між вищими: Галілея, Торічелього, Кеплера, Непера, Descartes'a, Fermat'a, Паскаля, Desargues'a, Huyghens'a, Leibniz'a, Якова і Івана Бернуллого. На особлившу увагу заслугоє мистецке представленє повстаня аналітичної геометрії, логаритмів і рахунку ріжничкового та інтегрального). 3. XVIII. вік. (Крім діяльности математиків з тамтого столітя представлено тут дослїди на поли математичних наук: Euler'a, Taylor'a, Cramer'a, Monge'a, Lagrange'a, Clairaut'a...) Згадкою про епохальні праці Gauss'a закінчив автор свою интересну книжочку. P. I.

Звісного знаменитого видавництва п. з. „Encyklopädie der mathematischen Wissenschaften“, яке виходить за ініціятивою академії наук в Мюнхені та Відні і товариства наук в Геттінген, вийшли до тепер слїдуючі зошити:

Том I. Аритметика і альгебра (редагує W. Fr. Meyer) зош. 1.—7.

Том II. Аналіза (в 2 частях, ред. H. Burkhardt) том I. зош. 1.—4. і том II. зошит 1.

Том III. Геометрія (в 3 частях, ред. W. Fr. Meyer) том II. зош. 1. том III. зош. 1.—3.

Том IV. Механіка (в 2 частях, ред. F. Klein) том I. зош. 1.—3. том II. зош. 1.—2.

Том V. Фізика (в 2 частях, ред. A. Sommerfeld) том I. зош. 1.—3. Дальші части поодиноких томів виходять поступенно з друку. Крім того має ще вийти:

Том VI. часть I. Геодезія і геофізика (під ред. E. Wiechert'a).

Том VI. часть II. Астрономія (під ред. K. Schwarzschild'a).

Том VII. квестні історичні, філософічні та дидактичні і загальний спис.

По при сю велику енциклопедію виходить ще мала енциклопедія п. з. H. Weber u. J. Wellstein: Encyklopädie der Elementarmathematik (Leipzig, C. G. Teubner). Має она вийти в трох томах. До тепер вийшов том I. (в р. 1903. ст. XIV+447).

Енциклопедичний характер має також третє видавництво п. з. E. Wölffing: Mathematischer Bücherschatz (Leipzig, B. G. Teubner). Се буде систематичний спис найважніших німецьких та заграничних математичних книжок і монографій з XIX. столітя; книжка буде обіймати дві части. Часть перша п. з. Reine Mathe-

matik (з довшим вступом про бібліографічні середники математики) уже вийшла з друку (р. 1903. ст. XXXVI.+416).

Знаного журналу бібліографічного п. з. *Revue semestrielle des publications mathématiques*, який виходить в Амстердамі під ред. P. H. Schoute, D. J. Korteweg'a, J. C. Kluyver'a, і W. Kapteyn'a, вийшов вже з друку том XII. часть перша і друга.

Andrew Gray: *Lehrbuch der Physik*, (autorisirte deutsche Ausgabe von Dr. Felix Auerbach. I. Band. Allgemeine und spezielle Mechanik mit 400 Abbildungen. Braunschweig: Druck u. Verlag von Vieweg und Sohn, 1904. Сторін XXIV.+837).

Автор говорить в передмові, що його підручник має на меті заспокоїти бажання початкуючих, мати в одній книжці нарис теоретичної і експериментальної фізики, що вистарчав би для практичних цілей наукового і технічного образования.

Книжка ділить ся на 17 розділів, а іменно: 1) Міри довготи і часу, 2) Кінематика або геометрія руху, 3) Динаміка, 4) Праця і енергія, 5) Загальні динамічні теорії, 6) Статика материяльних системів, 7) Графічна статика, 8) Рівновага і рух ланцюха або податного шнура, 9) Гідростатика і гідродинаміка, 10) Спеціальна статика течій і газів, 11) Загальна гравітація. Теорія потенціалу, 12) Астрономічна динаміка, 13) Стала гравітації і пересічна густота землі, 14) Приплив і відплив, 15) Пружність, 16) Явища волосности (Kapillarität), 17) Поміри і приряди.

Як бачимо, автор розширив обем звичайних підручників фізики впроваджуючи такі розділи як астрономічна динаміка, або приплив і відплив, і обробив їх з великою совісностю і прозорістю викладу так, як в загалі ціла книжка ясно і приступно написана. Так само впроваджуючи теорію потенціалу, значно улегчив початкуючим пізнанє гравітаційних сил, а відтак рухи планет і їх місяців.

Весь материял оброблений теоретично, а ілюстрований многими досвідками не раз надзвичайно простими. Тому, що ся книжка призначена для початкуючих, вложено подекуди особні уступи з математики: як пр. тригонометричні і виложничі функції, або обговорене еліпси і її власностей. Дивно однак, чому автор не подав хоть коротесенько, що се то векторовий рахунок і як його в фізиці стосує ся, а то тим більше, що ціла механіка дає ся дуже легко і ясно сим рахунком виложити. Ціла однак вага книжки спочиває в тім, що разом містить ся фізика і теоретична і експериментальна. А коли читаємо в передмові перекладача, що ні-

мецка наукова література знаходять ся вже в тій стадії, що не боїть ся конкуренції научної літератури вищих народів, ставляємо собі питанє, коли руска література здобуде ся на подібні пере-клади, щоби і на їх основі дальше могла розвивати ся. *I. B.*

A. Winkelmann: Handbuch der Physik (zweite Auflage. VI. Band, Erste Hälfte: Optik I. mit 170 Abbildungen. Leipzig, Verlag von Johann Ambrosius Barth 1904. ст. VIII.+432).

В році 1896. скінчило ся перше виданє сього підручника, а вже пару літ пізнійше так вичерпано наклад, що треба було постарати ся о нове виданє. Отсей факт дає найліпше свідощтво для книжки, яку видав професор єнайского університету Winkelmann при співучасті найзнаменитших фізиків Німеччини. Кождий розділ в сій книжці обробив учений, що даною квестією займає ся і сам на сїм поли робив досьвіди. Цілий материял розділено на поодинокі томи так:

I. том Загальна фізика.

II. том Акустика.

III. том Тепло.

IV. і V. том Електричність і магнетизм.

VI. том, з якого лиш половина дотепер вийшла, обіймає оптику і то геометричну та теорію знарядів оптичних. Сей півтом ділять ся на 15 розділів, з яких велику пайку обробив звісний спеціяліст Czapski з Бни. (Виданє се значно ріжнить ся від першого, бо много тут річей на ново оброблено і розширено і тому то є воно найгарнійшою працею на поли оптики). Тому, що небавом появить ся другий півтом, не бачимо в сїм томі ні спису літератури ані виказу імен. *I. B.*

A. Witkowski. Zasady fizyki (Warszawa, tom II. zeszyt II. 1904. ст. 303.—571).

По сїмох роках видав заслужений автор дальшу часть свого знаменито написаного курсу фізики експериментальної (пор. Збірник мат. прир. том IV. 2.). Як і попередні, так і сей зошит ціхують веі ті самі прикмети, що надають сій книжці велику наукову, та — що не менше важне — педагогічну вартість. Ті прикмети — то прозорість, але і точність представлення, численні приміри та добрі рисунки; ті послідні лиш схематичні, що також причинаєсь до прозорости викладу.

Сей зошит займаєсь наукою оптики, або як автор каже, проміньованя, в вісьмох розділах. Розділ перший представляє проміньованє яко рід енергії (півставанє і ріжні роди проміньованя,

скорість і аберация світла, енергія промінювання, актино- і фотометрія); розділ другий займає теорією промінювання (рішаючи досвіди інтерференційні), третій угинанєм світла, четвертий теорією красок, пятий і шестий оптикою геометричною і знарядями оптичними, семий поляризацією і подвійним ломанєм світла, а врешті осьмий лучистими свойствами матерії (прозрачність, абсорбция, право Кірхгоффа про рівність спроможности емісійної і абсорбційної якогось тіла, аналіза спектральна, люмінісценция). На кінци долучені дві гарно викінчені таблиці.

В цілім викладі стоїть автор на висоті сучасної науки; не залишає він порушити теорії електромагнетної світла та електронів, а навіть впроваджує понятє векторів світляних. Велику заслугу має автор через се, що дуже обширно та деталічно представив ті часті оптики, які в елементарних того рода підручниках лиш коротко представляє ся; маю на думці інтерференцію, угинанє та поляризацію світла. Як раз тим квестиям посвятив автор — зовсім справедливо — велику часть своєї книжки; а хотия ті справи є дуже тяжкі до елементарного представлення, то однак автор дуже щасливо поборов усі трудности і дав дуже добрий виклад згаданих квестий (вистанє порівнати пр. ельгантне представленє так скомплікованої справи, як поверхня Френеля).

L. Graetz: Die Elektrizität und ihre Anwendungen (Stuttgart, J. Engelhorn, 1903. zehnte vermehrte Auflage. et. XVI. + 636).

Се вже десяте виданє знаменитої книжки монахійського професора; ледво чи найдесь друга книжка про електричність та її приміненє в практиці так приступно і елементарно, а рівночасно точно і основно написана. Нема буквально ані одної квестії в так обширній нині науці електричности і електротехніки, якаб не найшла місце в сій книжці — від простого маятника електричного до бездротної телеграфії і лучів Бекереля та конетрукції усяких динамомашин. Коли додамо до сего яєне і прозоре представленє так ріжнородного матеріялу та гарно викінчені ілюстрації, то сміло можемо сказати, що кождий інтелігентний чоловік перечитати може напевно ту книжку з вдоволенєм і інтересом і набере ясного погляду на так актуальні нині прояви сил магнетних та електричних.

J. Perry: Drehkreisel (übers. von A. Walzel, Leipzig, B. G. Teubner, 1904 et. VIII. + 125).

Рідко коли трафляєсь так інтересно написана популярна книжочка з наук природничих, і то до того ще про так трудну квестию,

як квестія свободної осі і кружала, як виклад проф. Реру. В незвичайно ясний спосіб, ілюстрований з одного боку усякими гіроскопами та гіростатами, а з другого різними примірами з буденного життя, викладає автор усякі прояви, що стоять в звязи з рухами прецесійними осі свободної, в займаючий спосіб переходить від звичайного кружала до прояв астрономічної прецесії і нутації, представляє досвід Foucault'a, переходить опісля до прояв електричності та магнетизму, поляризації світла, скручення площі поляризації і т. подібних явищ, де виступають гіростатичні рухи і обороти. Гарна та книжочка заслугує на як найбільшу увагу не лиш ширшої публіки, але і фахових спеціалістів, особливо учителів шкіл середніх, що нераз мусять бороти ся з трудностями, які представляє ученикам пояснене руху свободної осі і прояв посвоячених.

Dr. C. Strouhal: *Mechanika* (v Praze 1901. ст. XX.+670).

Серед літератури фізикальної славянської рідко коли можна подібати так добру книжку, як книжка проф. Strouhal'a. Виклад є ту *par excellence* експериментальний, ілюстрований численними примірами і гарними рисунками, а хочай є строго науковий, однак послуговуєсь виключно елементарними методами (лиш в деяких принципах, друківаних для відріжнення дрібнішим друком, уживає автор аналізи вищої). Під тим зглядом книжку ту можна порівнати з польською книжкою проф. Вітковського (гл. вище), но що до зверхної форми і виду безперечно книжка Strouhal'a стоїть без порівняння вище. Ся книжка обнимає по при механіку загальну механіку молекулярну, механіку течій та газів; прекрасно є опрацьовані особливо обширні розділи про міри простору, тягару та часу, засада енергії, теорія ваги, гравітації, рух нашої системи планетарної, теорія руху гармонічного і маятника, теорія газів і т. п. Книжку сю сміло припоручити можна кождому, що займаєсь фізикою експериментальною, отже в першій мірі кандидатам стану учительського і учителям шкіл середніх, тим більше, що мова книжки, хочай чужа, є дуже зрозуміла і до пізнання вимагає лиш певного привичабня. Що до формальної сторони, то належить піднести се, що ся книжка — то четвертий том збірника „*jednoty českých matematiků*“, товариства, що послідними роками взялось дуже пильно до видаваня усяких підручників з царини математики та фізики.

Шестим з ряду томом сего збірника є книжка:

Dr. C. Strouhal: Akustika (v Praze 1902. ст. XV.+462).

І ся книжка приносить честь авторови і товариству чеських математиків, що видало сю книжку. Виклад сей обнимає теорію руху дрогаючого, теорію филь одно-, дво- і три-розмірних, теорію тонів, теорію знарядів музичних, теорію інтерференції (права Гельмгольца, Доплера), теорію резонанції і т. д., а в кінці фізіологією слуху (сей послідний уступ написаний професором фізіології Д-ром Марешом). На кінці книжки додані чотири таблиці, що обнимають беззглядні висоти тонів для строїв $a^1 = 435$ (на сек.) і $c^1 = 256$ (на сек.). Про книжку сміло можемо повторити те саме, щосьмо сказали в горі про механіку проф. Strouhal'a; обі ті книжки хорошо доповняють ся і є цінним вкладом в чеську літературу наукову.

Mme S. Curie: Untersuchungen über die radioaktiven Substanzen (übersetzt und mit Literatur-Ergänzungen versehen von W. Kaufmann. Braunschweig F. Vieweg u. Sohn, 1904).

З початком сього року показалось на світ нове видавництво п. з. Die Wissenschaft, Sammlung naturwissenschaftlicher und mathematischer Monographien. Як каже ся в переднім слові, видавництво се має дати ученим спеціалістам на поли математики і природи можливість подавати свої досліди над певним предметом до відома загалу в виді наукових монографій. Має оно майже таку саму ціль, що й французька „Scientia“. „Wissenschaft“ появлятьсь-ме неперіодичними зошитами при співучасті проф. Д-ра Eilhard'a Wiedemann'a накладом звісної фірми Vieweg u. Sohn in Braunschweig.

Як першій зошит сього видавництва появилась книжка Mme S. Curie про досліди над радіоактивними субстанціями.

Книжка ся написана легко і приступно, майже популярно, так що навіть необзнакомлений з висшою математикою може її зовсім розуміти.

Авторка подає результати давнійших дослідників головню Becquerel'a над лучистими матерями: ураном і тором, подає відкрите нових таких субстанцій, раду, польону і актіну і дальше займає ся виключно майже своїми дослідами над сими субстанціями в ріжних умовах. Очевидно подає она також вплив тих матерій на інші тіла чи то цїпки, чи то гази. При кінці книжки подибуємо гіпотезу, звідки бере ся причина лучистости.

Обставина, що рад висилає тепло, утверджує паньство Curie в переконаню, що лучисті матерії є жерелами енергії, яка в не-

звісний нам спосіб там нагромадилась. Та на жаль дослїди на сїм поли не принесли до сеї пори нічого певного. Книжка ся подає жерела, а на кінці і цілу літературу сього предмету.

Друга книжка сего видавництва то: G. C. Schmidt: Die Kathodenstrahlen. Автор говорить в передмові, що книжку сю призначує головню для хеміків, медиків і ин. і з того згляду написана вона дуже популярно.

Щоби показати, що автор в сій книжці обговорив, подаю гут спис усіх розділів і так:

1. Істота сьвітла — етер.
2. Нові погляди на переводженє електричності в електролітах.
3. Приряди до витворюваня катодальних лучів.
4. Виладованє в розріджених газах і катодальні лучі.
5. Давнійші теорії виладованя.
6. Ладунки катодальних лучів.
7. Спад потенциалу і лучів катодальних.
8. Катодальні лучі в електростатичнім поли.
9. Енергія і скорість катодальних лучів в магнетнім поли.
10. Ефект Zeemann'a.
11. Катодальні лучі ріжного походженя.
12. Означенє e і m .
13. Позірна маса.
14. Флюоресценція і хемічний вплив катодальних лучів.
15. Відбванє, абсорпція, дуговина, і дорога катод. лучів під час виладованя.
16. Лучі ситові (каналові).
17. Закінченє.

На кінци книжки подано до кожного розділу докладну літературу. Далеко вартнійшою булаби ся книжка, якби була написана трохи коротше а ядернійше, бо зискалаби більше на ясности викладау і скорше можнаби в нїй знайти ся. I. B.

J. Stark: Rozkład i zmienność atomów chemicznych (przełożył L. Bruner, Warszawa, E. Wende i Ska. 1904. ст. III.+67).

Книжочка ся — се перевід трох артикулів, які автор, знавий вже нині з поважних праць в области електричності в газах (пор. пр. єго дуже гарну книжку: Elektrizität in den Gasen) напечатав в „Naturwissenschaftliche Rundschau“. Виклади ті, хотя понулярно писані, вимагають однак певного підготованя, особливо в теорії йонізації газів, яка що раз більшого набирає значіня в фізиці.



Основна ідея сеї книжочки, то погляд, що лучистість є явище атомове, що отже еманациї лучистих тіл то лиш своєвільний розпад лучистих елементів; продуктом сего розпаду малиб бути інші легкі елементи хемічні. Погляд сеї висказаний в перше через Rutherford'a, ствердили нові досліди Ramsay'a і Soddy, після яких продуктом еманациї раду є газований, легкий елемент хемічний, гелій. Книжочку ту, яку доповняють численні та дуже інструктивні дописки, повинен перечитати кождий, що має яке таке підготованє та що бажає довідатись дещо про найновіші та інтересні kwestії сучасної фізики.

B. Donath. Radium (Berlin, Hermann Paetel 1904. ст. 24).

Ся невелика брошура є з черги числом 58. видавництва п. з. „Sammlung populärer Schriften herausgegeben von der Gesellschaft Urania zu Berlin“. Представляє она нинішній стан наших відомостей про рад, сеї найважнійший збірник лучистої енерії; виклад дуже ясний, прикрашений 10 гарно викінченими ілюстраціями. Про рад і інші лучисті тіла появились в послідних часах ще слідуєчі брошури:

S. Grujitsch. Radium (Berlin, Reinhold Kühn, 1904. ст. 24). з 6 фігурами — популярна брошурка.

W. J. Hammer. Radium und andere radioaktive Substanzen (bearbeitet von E. Ruhmer, Berlin, Administration der Fachzeitschrift „der Mechaniker“, 1904. ст. 51). До сеї боршури додана численна література на 23 сторонах.

J. Danne. Das Radium, seine Darstellung und seine Eigenschaften; з передмовою Ch Lauth'a (Leipzig, Veit u. Comp. 1904. ст. 84). Брошура та заслугоє о стілько на увагу, що автор єї є асистентом і співробітником проф. Curie.

V. A. Julius. Der Aether (Leipzig, Quandt u. Händel 1902. ст. 52).

Ся книжка — то виклад покійного професора університету в Утрехті, читаний для учасників феріального курсу учителів шкіл середних в Утрехті. Перед нами пересувають ся особи великих мужів, яких праці сотворили епоху в пониманю явищ внішнього світа та які сотворили цілу фізику етеру, від Ньютона та Гейгенса до Кельвіна, Оствальда, Мексуеля, ван дер Вальса та Льорентца. Теорії сучасного Льорентца, яка стоїть в звязи з теорією електронів і явищем Zeeman'a, присвячує автор велику часть своєї книжочки,

а кінчить цікавими поглядами на т. зв. „рух безглядний“, якому разом з Махом та Love'm відмавляє усякого зміслу.

A. Nippoldt junior: Erdmagnetismus, Erdstrom und Polarlicht (Leipzig, G. J. Göschen'sche Verlagshandlung 1903. ст. 136).

Книжка та подає короткві начерк теорії земского магнетизму (обсервацийний материял, розділ елементів), зміни его (вікові, річні, диевні, періоди магнетизму, вплив сонця, місяця та планет на ті зміни) теорію току земского, токів воздушних та звязь їх з магнетизмом земским; опне світла полярного, его розділ та періоди, теорії тогож світла (автор приймає на основі досвідів Birkeland'a, що се світло походить від лучів катодальних, які розсвічують воздух), а в кінци відношенє его до магнетизму земского та прояв метеорологічних. До книжочки додані три таблички, значна скількість рисунків та численна література не лиш до предмету самого, але до історії розсліджуваних автором прояв.

E. Lebon: Krótki zarys dziejów astronomii (przełład S. Bouffała z przedmową S. Dicksteina, Warszawa, E. Wende i Ska. 1903. XII.+295).

Се польсквій перевід книжки, нагородженої через французску академію наук, перевід дуже вірний, старанно виданий та украшений портретами геніїв, що дигнули астрономію, сю науку, що по словам Ляпласа є найкрасшим памятником духа людского. Книжка ся — то в головних начерках історія астрономії практичної та теоретичної від найдавнійших часів хальдейских та египских аж до нинішних часів найбільшої прецизії обсервацийної та глибоких теоретичних метод таких геніїв, як номерші Tisserand та Gylden і сучасний Poincaré, автор нової механіки неба. Виклад сеї цікавої книжки дуже легкий, властивий французькому духови, приступний, але з причини нагромадження в невеликих розмірах величезного материялу троха побіжний. Хто хоче бодай на хвилю відірвати ся духом від буденного жита земского і пізнати дороги, якими дух людскій ішов до щораз лішого пізнання безмежного простору, сеї найде в сій книжці відповідь (хотай лиш в начерку) на ті інтересні питання, які розвязати силувєь геній людскости від найстаршої мнувшини.

L. Weber: Wind und Wetter (Leipzig, B. G. Teubner 1904. ст. 130).

Звісна фірма B. G. Teubner в Липску видає від кількох літ популярно-наукові книжочки з різних областей наукових п. з. „Aus Natur und Geisteswelt“. Одного з тих книжочок є власне книжочка „Wind u. Wetter“; є се збірка п'ятих викладів з метеорології, які автор читав в Кільонії на курсах для учителів народних. Виклади ці є дуже популярно і прозоро опрацьовані і можуть служити яко добрий інформаційний підручник. На увагу заслугоє головню розділ про обсервації метеорологічні при помочи зміїв і балонів та про передсказуване погоди.

J. M. Pertner: Die tägliche telegraphische Wetterprognose in Oesterreich (Wien, W. Braumüller, 1904. ст. 61).

Короткий погляд на основи прогнози, єї сигналізоване і ключ до відчитування шифрованих депеш телеграфічних про стан погоди для вісьмох областей метеорологічних, на які поділено державу австрійську. До книжочки додано вісім картинок синоптичних.

J. Scheiner. Der Bau des Weltalls (Leipzig, 2. Aufl., B. G. Teubner 1904. ст. 144).

В тій книжочці, яка також належить до збірки „Aus Natur und Geisteswelt“, подає автор коротко, але приступно, погляд на т. зв. послідні квестії астрономії і астрофізики, а іменно на положенє нашої землі в вселенній, на будову сонця, зьвізд сталих та мраків, а в кінци на зверхній вигляд нашого космосу. Знаменне є се, що автор свою книжочку, а властиво розділ про вигляд вселенної, кінчить звісним цитатом Du Bois-Reymond'a: Ignorabimus. Книжочка осмотрена гарними рисунками і додатком з 17 таблицями важнійших дат астрономічних та коротеньким викладом теорії аналізу спектральної (після Kirchhoff'a).

M. H. Meyer: Wie kann die Welt einmal untergehen? (Stuttgart, Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, ст. 93).

В сій популярній, призначеній для ширшої публіки брошури, розбирає автор усякі можливі катаклізми в природі (землетрясеня, повставанє нових зьвізд і т. и.), які моглиби спровоадити смерть землі. А що брошура та є і гарно ілюстрована і гарно написана, а попри се річева і не бавить ся в ніякі менше або більше можливі фантазії, проте надаєсь она добре для такої публіки, яка не має

нагоди в інший спосіб запізати ся з kwestиями, обговореннями автором. [Додати треба, що згадане в горі товариство Космос видало до тепер цілий ряд популярних придонисних брошур (подібних, як Meyer'a) для найширшої публіки].

G. Mie: Moleküle, Atome, Weltäther (Leipzig, B. G. Teubner, 1904. ст. 137).

Ниві, де тільки говорять ся про структуру матерії, про атоми, йони та електрони, книжочка проф. Міе може віддати інтересованим велику прислугу. В шістьох розділах подає автор молекулярну теорію матерії (сили молекулярні, теорію кінетичну газів, величину середньої дороги дробин), теорію світла, атомістику (теорія елементів хемічних, систем періодичний, аналіза спектральна), свойства етеру, теорію піль магнетних та електричних, теорію филь електричних, йонів та електронів; книжочку кінчать уваги про безвладність тіл, яка після розслідув Kaufmann'a та Abraham'a почиває на певних змінах етеру (після тих розслідув безвладність є звязана з „самоіндукцією“ та улягає зміні — росте разом з самоіндукцією). Як раз ті уступи, де автор говорить про свойства етеру і звязь атомів з етером, належать до найкрасших в тій дуже інтересній — хотя популярній — книжочці. В кінци додати треба, що та книжочка належить також до збірки „Aus Natur und Geisteswelt“.

З інших книжок сего видання заслугують еще на увагу:

F. Auerbach: Die Grundbegriffe der modernen Naturlehre.

R. Blochman: Luft, Wasser, Licht und Wärme.

R. Vater: Einführung in die Theorie und den Bau der neueren Wärmekraftmaschinen.

K. Scheid: die Metalle.

L. Graetz: Das Licht un die Farben i u.

G. Schott: Physische Meereskunde (Leipzig, G. J. Göschen'sche Verlagshandlung 1903. ст. 162).

Послїдними роками зріє значно інтерес цивілізованих держав до пізнаня глубин морських так під зглядом фізикальним, як і біологічним. Численні експедиції, як пр. німецька на кораблі „Valdivia“ під проводом проф. Chun'a принесли багато цікавого про моря і живе в них (пор. пр. розвідку Д-ра Рудницького про стан географії фізичної при кінци XIX. ст. Збірник мат. прир. том IX). Се заінтересоване океанографією викликало між иншим і появу

ниїшої дуже інструктивної книжочки. В трох частинах подає автор погляд на прямовісну і позему конфігурацію моря, на хемічно-фізичні свойства води морекї та на рухи води (рух філястий, приплив і відплив, струї морекї і їх значінє і т. п.). Незвичайно прозоро писана та книжочка з гарними та численними ілюстраціями приносить честь авторови і звісній фірмі Götschen'a; хто цікавить ся морем і єго свойствами, той найде в тій книжочці много інтересного та нового матеріялу, тим більше, що до книжочки додав автор обширну літературу.

Logarithmische Rechentafeln für Chemiker im Einverständnis mit der Atomgewichtskommission der deutschen chemischen Gesellschaft für den Gebrauch im Unterrichtslaboratorium und in der Praxis, berechnet und mit Erläuterungen versehen von Dr. F. W. Küster 4-te Auflage. (Leipzig, Verlag von Veit u. Comp. 1904).

Книжочка ся на 94 стор. обіймає наперед атомові тягарі усіх хемічних первнів і їх логаритми, відтак дробинові тягарі первнів, що входять в хемічні сполуки в многократнім числі атомів; далі находимо тягарі частійше уживаних сполук, отже молекулів, атомових груп і їх хемічних рівноважників. Коло кожного тягару поданий його логаритм. Далі находимо легкий спосіб до робленя хемічних аналіз, бо в табл. VI. подає ся сочинник (і його логаритм), котрим треба даний осад помножити, щоби дістати процентову скількість шуканої субстанції. Находять ся ту також волюмометричні дані для кисня і інших газів при різних температурах і т. д. Крім сього находять ся на кінци до кожної таблиці поясненя, як має ся єї уживати, ілюстровані примірами. На кінци книжки подані 5-циферні логаритми. Що книжочка має в хемічних лабораториях велике значінє, свідчить о сїм її 4-те виданє і признаня різних учених, які автор подає в передмові до 4. виданя.

I. B.

P. Walden: Wilhelm Ostwald (mit zwei Heliogravüren und einer Bibliographie. Leipzig, W. Engelmann 1904. et. VII.+120 8°).

Є се біо- та бібліо-графічний начерк життя Вільгельма Ostwald'a написаний з нагоди його 25-літнього докторского ювілею. Автор познакомлюючи читача з перебігом життя сего славного хеміка вказує на єго заслуги в науці. В його се робітни поветало чимало праць, що вияснили і уgruntували теорію йонів; крім сього написав він

досить творів, які зробили переворот в науці хемії. Ювілят писав також твори філософічні, як *Vorlesungen über Naturphilosophie*, в яких подає образ сьвіта збудованого на засадах енергетики, а його *Annalen der Naturphilosophie* мають служити як полчене філософії з иншими науками. Крім сього подано в сій книжці спис творів Оствальда, що є дуже цінним додатком до його життєпису.

Книжочка читає ся дуже легко задля гарного і приступного способу писаня.

I. B.

L. Darmstaedter und R. Du Bois-Reymond. 4000 Jahre Pionier-Arbeit in den exakten Wissenschaften. (Berlin J. A. Stargardt 1904. ст. V.+389. 8^o).

Поступ науки і техніки, говорять в передмові автори, відбуває ся без внїшних змін і часто в таких незначних відступах, що ледво його замічаємо, і коли тимчасом для чинів воєнних героїв уже в самій давнині знаходили ся сьпіваки, то ще й тепер бракує істориків для творів на ниві етнєолоґії науки і техніки. А ті історики, що щось писали з історії, займались лиш на своїм спеціальнім відділі і тому їх студий не можна ужити до загальної всесьвітної історії. Отсе було причиною, що автори взяли ся спорядити — що так скажу — реєстр найважнїйших відкрить від початку сьвіта згл. історії. Реєстр сей є хронологічний, починає ся від р. 2650 п. Хр. а кінчить ся р. 1903. Сей збірник обнямає усї науки від 16. віка і вказує близько 6000 чисел.

Обмежено ся лиш на зовсім певні дати, які можна вказати історичними жерелами. Для орієнтації подано на стор. 307—389. спис імен. Імена авторів як і їх помічників, як Др. Arrhenius, Lahmann, Jacobson, Pringsheim, дають найліпше сьвідощтво про вартість сеї книжки і певність дат, о скілько очевидно самі не миять ся.

I. B.

Festschrift: Ludwig Boltzmann gewidmet, zum sechzigsten Geburtstage 20. Februar 1904. (Mit einem Porträt, 101 Abbildungen im Text u. 2 Tafeln Leipzig, I. A. Barth 1904. ст. 930).

На поклик австрійських фізиків, в тім числі також І. Пулюя з Праги, щоби пошанувати 60-ті уродивні віденьського професора фізики L. Boltzmann'a почесною книгою, наспіло до редакції сеї книги тільки різнородних обемистих розвідок, що Редакції мусіли чимало розвідок скоротити, або й зовсім не друкувати. В тій книзі

містять ся 117 розвідок авторів не лиш австрійських або німецьких, але з цілого світа. Очевидно годі мені вичисляти титули усіх розвідок, або хотьби вказати на найважнійші, бо се не можливе, зазначу лиш, що в сій книзі помістив професор теоретичної фізики львівського університета і ученик Boltzmann'a Др. М. Смолюховський розвідку п. з. *Über Unregelmässigkeiten in der Verteilung von Gasmolekeln und deren Einfluss auf Entropie und Zustandsgleichung.*

Очевидно ся книжка є заслуженим признанем заслуг, які положив L. Boltzmann на поли фізики.

Зі згляду на внїшний вид книжки годить ся зазначити, що крім німецької мови ужито також мови англійської і французкої.

I. B.

E. Libański: *Perpetuum mobile* (Lwów 1904. ст. 48).

Коротенька ся розвідка є інтересна для тих, що схотять пізнати, якими дорогами людскість доходить до пізнання правди. Тисячів літ треба було, щоби ум людський дійшов до пізнання засади збереження енергії, до пізнання, що праця сама з себе не може втворити ся. Та до пізнання сеї правди причинились як раз усякі проби построяти „perpetuum mobile“ і як раз они муєли щораз більше і більше прозорою і певною робити ту правду; з сего згляду мають ті невдалі проби в історії наук природних велике значінє. Хто хоче пізнати ті змаганя великих нераз умів, та кого цікавити буде факт, що й нині ще не брак у ляків змагань, щоби построїти „perpetuum mobile“, сей радо перечитає сю, зі знанєм річи і таланом напише, популярну розвідку.

J. Puluj: *Anwendung des Kreisdiagrammes auf Wechselstromgeneratoren* (Prag, 1900. ст. 23).

Є се відбитка з журнала „Technische Blätter“, що виходить квартално яко орган німецького політехнічного товариства в Чехах. Праця та нашого земляка надрукована в мові рускій в нинїшнім випуску Збірника.

H. Rudolph: *Luftelektrizität und Sonnenstrahlung* (Leipzig, J. A. Barth 1903. ст. 74).

Автор подає в сій книжочці вартости для натуги йонізації, опираючись при тім на насвітленю висших верств воздуха; розвідка та ілюстрована фігурами та кривими в тексті. Теоретичні ви-

слід автора очікують потвердження зі сторони аеронавтичних обсервацій.

Ф. Авербах: Цариця сьвіта і її тїнь (Львів, 1904. ст. 28., переклад Яків Миколаєвич).

Сеї перевід німецької брошури, про яку в попереднім томі Збірника була вже згадка, вийшов яко науковий додаток до „Учителя“ в р. 1904. Перевід дуже добрий і вірний, і тому-то ред. Учителя добре прислужила ся нашій суспільности видаючи сю брошурку. Додати треба, що „Укр. руска Видавничка Спїлка“ не хотїла сеї брошури видати в своїх виданнях, хотяй загальна критика дуже високо поставила сю книжочку.

В. Ферстер: Сумніви про стійність космогонії Канта-Ляпласа (перекл. Др. В. Левицький, Л. Н. Вістник 1903. т. XXI. ст. 47.—54).

Є се перевід статії проф. Ферстера, надрукованої в „Mitteilungen der Vereinigung von Freunden der Astronomie u. kosmischen Physik 1902“, в якій автор розбирає деякі питання сучасної астрономії.

І. ван 'т Гофф: Розвій природничих наук в XIX. віці (перекл. Др. В. Левицький, Л. Н. Вістник 1903. т. XXII. ст. 114.—127).

Перевід сеї статії великого німецького хеміка (де автор в загальних нарисах дає погляд на сучасний стан ексактних наук природописних) дав притоку до довгої полеміки в „Дїлі“ в р. 1903. між перекладчиком а редакцією Л. Н. Вістника, яка на свою руку — подібно як і в попередній статії — завела усякі зміни язикові і термінологічні, так що місцями текст вийшов дуже неясний і перекручений. Останки сеї полеміки слїдні ще в „Записках“ Товариства ім. Шевченка т. 58. (р. 1904) (наукова хронїка ст. 8.), де критик і історик д. С. Т. пише, що „сеї перевід подав Др. В. Левицький незвісно для кого: для спеціяліста воно (sic!) дає за мало, для профана по формі мало зрозумїле“. Чи воно (!) для профана мало зрозумїле, не наша річ судити, згадаємо лиш, що сю брошуру найбільшого нинї хеміка, не то європейської, але сьвітової слави, критики фахові інакше троха оцінили, як се оцінив нефаховий критик-історик; на наш погляд річ се зовсїм приступна для кожного, хто з науки шкільної винїє які такі елементарні відомости

з фізики та хемії. Що до другого закиду, що для спеціаліста дає воно за мало, то журбу про се авторитетний критик — наколи трактував річ серйозно — повинен був лишити спеціалістам, а не повинен був видавати під тим зглядом оєуду про річ, яка йому яко профанови „мало зрозуміла“.

Г. Кайзер: Теория електронів (перекл. Др. В. Левицький, *ibid.* ст. 195. — 207).

Про оригінал сего переводу була вже згадка в Збірнику т. IX.

Др. В. Левицький. Етер космічний. (Учитель з 1903. р. стор. 353.—358. і 369.—374).

Се передрук викладу, який мав автор в Кружку укр. дівчат 14/11. 1903. року. Автор представляє популярно докази, котрі стверджують існуванє етеру космічного, обієля подає гіпотетичні єго прикмети, довше задержуєсь над ундуляційною теорією сьвітла, та наводить гіпотези ріжних природопиєців, які застановляють ся над справою: чи порушаюче ся тіло, пр. земля, переходить крізь него свобідно, чи він ставить опір і який, чи може земля тягне етер находячий ся між єї атомами з собою. В другій части виказує, що етер єсть провідником для ділань електричних та маґнетних, що прояви ті полягають на дроганях етеру, найкоротші звісні нам филі називають ся хемічними, довші викликають вражінє сьвітла, ще довші тепла, а найдовші с. є. від частини міліметра до кількадесяти метрів прояви електричні і маґнетні. Згадавши про характеристичний вислід досьвідів Gerbera над скоростню розходєня ґравітацї в воздуху, задержуєсь автор довше над лучистими елементами і гіпотезою електронів та тим кіньчить виклад.

Я. М.

Др. В. Левицький. Про поступи фізики в послєдних часах. (Учитель з 1904. р. стор. 65—68, 109—114, 126—130).

Ся розвідка єсть передруком реферату, читаного на загальних зборах руского товар. педагоґічного і проте має на ділі інформованє інтелігентних, нефахових людей про новійші здобутки в области фізики. Автор покликуєсь на вєтупі на основний закон, що лучить вєї діли фізики в одну цілість, с. є. на засаду збереженя енергїї, а відтак по черзі вказує на визначнійших дослєдників і важнійші відкритя з ділу механіки, тепла, метеорольоґїї, оптики, електричності, маґнетизму, астрономїї і хемії.

В тім самім річнику „Учителя“ стор. 157—159, 179—180 поміщена того самого автора розвідка „Деякі інтересні числа“, в якій, по части за Schuberta „Mathematische Musstunden“, наводить деякі інтересні числа і їх комбінації, поясняє причину сего, а відтак слідує приміри на числа понад мільон ілюстровані влучними примірами з практичного життя.

„Основні одиниці в фізиці“ — того автора і в тім самім річнику стор. 227—229, 254—256. — інформують про загально тепер прийняті міри в науці і практиці для прояв з області механіки, термодинаміки, електричності та оптики, а на вступі подані загальніші замітки про підставу і системи, на яких они оснують ся.

Я. М.

Я. Миколаєвич. Про падучі зьвізди (передрук з Учителя р. 1904. ст. 1—8).

Се виклад популярний, проголошений автором на зборах філії товариства педагогічного в Буску, опертий головно на книжці Ernst'a про астрономію зьвізд сталих; подає він доволі обширні і прозоро представлені інформації для тих, що хотілиби зацікавитись з натурою падаючих зьвізд.

Новий загальний теорем з теорії функцій аналітичних. Славний Mittag-Leffler, про якого дуже важні розсліди над функціями аналітичними в т. зв. зьвіздах була вже в Збірнику згадка*), подав в „Comptes rendus“ Францускої академії № 15. р. 1904. нові інтересні досліді, які тут в коротці наводимо. Mittag-Leffler бере під увагу інтеграл:

$$\int_L e^{z^2} \frac{dz}{z-x}$$

здвож контуру L в напрямі простім, причім контур L є утворений слідуєчим способом; контур сей складаєсь з двох простих, рівнобіжних до осі z , які тягнуть ся в безконечність в напрямі додатнім і які є віддалені від сеї осі по обох сторонах о відступ посередний між $\frac{\pi}{2}$ а $\frac{3\pi}{2}$. Ті прості є получені простою прямовісною до осі дійсної, і то прямовісною в якійсь точці. Коли приймем, що x лежить з тої самої сторони контуру L , що точки дійсні

*) Пор. Збірник мат.-прир.-лїк. т. VII. зом. 2.

відемні безконечно далекі, тоді поввиший інтеграл дефініює функцію цілу $E(x)$ аргументу x , а для всіх тих точок x існує рівність:

$$E(x) = \frac{1}{2\pi i} \int_L e^{zx} \frac{dz}{z-x}.$$

Возьмім тепер під увагу функцію $\frac{E(\omega x)}{E(\omega)}$, де ω є величина дійсна додатна, а x належить до царини D , скінченної, однократно сійної, що лежить по за сею частиною дійсної додатної осі, яка тягнесь між точками 1 а ∞ . Можна тоді доказати, що виражене

$$\lim_{\omega \rightarrow \infty} \frac{E(\omega x)}{E(\omega)}$$

стремить одностайно до зера. Так само стремить одностайно до зера виражене:

$$\lim_{\omega \rightarrow \infty} \frac{E(\omega x)}{E(\omega)} e^{1 - \frac{E(\omega x)}{E(\omega)}}$$

для сеї царини і для кожної скінченної части додатної дійсної осі, яка лежить між точками 1 а ∞ . Для $x=1$ границя та рівнаєсь 1 .

Mittag-Leffler конструує далі звїзду \mathfrak{A} , що належить до сталих k_0, k_1, k_2, \dots , які дефініюють галузь функції:

$$FC(x) = k_0 + k_1 x + k_2 x^2 + \dots$$

Поведім тепер довкола точки $x=0$ контур C_1 такий, щоби галузь $FC_1(x)$, яка є аналітичним продовженєм функції $FC(x)$ в внутрі C_1 , мала лиш відчисельне число особливостей, а впрочім була означена і одностайна. Виберім далі якийсь луч l , що іде з початку, та з якоїсь вго точки лежачої в C_1 поведім контур C_2 , де продовженєм галузи $FC_1(x)$ є галузь $FC_2(x)$; при тім царина C_2 може вийти по за C_1 . В тім случаю на лучу l виберім точку, що ще лежить в C_2 , але находить ся вже поза C_1 , зачеркнім з неї контур C_3 і т. д.; ідучи сивм способом здовж луча l ніде не задержимо ся в віддаленю скінченім і тоді луч l належить до звїзди \mathfrak{A} .

Однак може також зайти і такий случай, що на лучу l в відступі l_1 треба буде задержати ся і не буде можна піти дальше; се станєсь тоді, коли конець того l_1 буде належав до совершенної множини особливостей; до звїзди \mathfrak{A} належить тоді луч l_1 . Коли то само зробимо з усіма лучами l , дістанемо повну звїзду, а всі

точки особливі функції $F_{\mathfrak{A}}(x)$ в внутрі зьвізди \mathfrak{A} утворюють відчисельну множинь.

Mittag-Leffler висказує тепер твердження слідує:

„Функцію $F_{\mathfrak{A}}(x)$ можна все виразити рядом:

$$F_{\mathfrak{A}}(x) = \sum_{v=1}^{\infty} F_v(x) + F_{\mathfrak{A}}(x),$$

де $F_{\mathfrak{A}}(x)$ є галузь функційна, правильна і одностайна в внутрі \mathfrak{A} , а ряд $\sum F_v(x)$ є одностайно збіжний для кожної царини в внутрі \mathfrak{A} , яка не має ані в собі ані на собі ніякої точки особливої; при тім $F_v(x)$ мають слідуєчий характер:

1°. Функція $F_v(x)$ є функція одностайна x і правильна крім в двох точках a_v і b_v , де a_v є точка особливо в внутрі зьвізди \mathfrak{A} , а b_v є бігун спеціально вибраний і положений або в внутрі або на границі зьвізди \mathfrak{A} .

2°. Наколи D є якесь continuum, що належить до \mathfrak{A} , а $a_v \in D$ є точки особливо a_v в тім continuum, то рійниця

$$F_{\mathfrak{A}}(x) - \sum_{v \in D} F_v(x)$$

є всюди правильна в внутрі царини D^c .

Щоби утворити функції $F_v(x)$, треба знати спосіб, в який заховує функція $F_{\mathfrak{A}}(x)$ в окруженю кожної особливої точки в внутрі \mathfrak{A} . Наколи сего не знаєм та наколи про галузь $F_{\mathfrak{A}}(x)$ знаєм лиш се, що она є здефініювана через ряд:

$$F_{\mathfrak{A}}(x) = k_0 + k_1 x + k_2 x^2 + \dots$$

отже через сталі k_0, k_1, k_2, \dots , то заходить питанє, чи ту галузь представляє в внутрі \mathfrak{A} одно і то само вираженє, де до функції входять лиш ті сталі. Сей случай дійсно заходить, а формула сама є під зглядом формальним дуже проста. Наколи іменно положимо:

$$\frac{E(\omega x)}{E(\omega)} e^{-1} = \sum_{v=0}^{\infty} \frac{E(\omega x)}{E(\omega)} H_v(\omega) x^v$$

то дістанемо форму:

$$F_{\mathfrak{A}}(x) = \lim_{\omega \rightarrow \infty} \sum_{v=0}^{\infty} (k_0 + k_1 x + \dots + k_v x^v) H_v(\omega)$$

яка сповняє ся для кожної правильної точки функції $F_{\mathfrak{A}}(x)$. Права сторона є одностайно збіжна для кожної царини в внутрі зьвізди

основної Λ сталих k_0, k_1, k_2, \dots . Она є також збіжна для кожної частини луча, що є поведений з початку і належить до царини \mathfrak{A} , в якій нема ніякої особливості, Як з сего видно, тут нема ніякого заложення що до природи функції $F(x)$; ми знаєм лиш сталі k_0, k_1, k_2, \dots . Ся обставина є дуже важна і надає теоремі Mittag-Lefflera перворядне значінє, бо єго формула є узагальненєм формули Taylor'a. Коли заложимо що до функції $F(x)$ лиш те, що она є функція одностайна і має лиш відчисельну множинь особливостей, то звїзда розширить ся на цілу площу і тоді дістанемо для всіх точок кромі особливостей форму:

$$F(x) = \lim_{\omega \rightarrow \infty} \sum_{\nu=0}^{\omega} (k_0 + k_1 x + \dots + k_{\nu} x^{\nu}) H(\omega)_{\nu+1}.$$

Остає до порішення лиш дуже важна і тяжка kwestія, якої Mittag-Löffler покищо не рішив, а іменно, як вибрати функцію $E(x)$, щоби звїзда \mathfrak{A} була дійсно звїздою збіжності.

Деякі теорєми з теорії функцій аналітичних подав також проф. Й. Пузина в розвідці п. з. „O sumach nieskończenie wielu szeregów potęgowych i o twierdzeniu Mittag-Lefflera z teoryi funkcji (Kraków, Akademia umiejętności 1903, ст. 33). Як звісно безконечна сума:

$$S = \sum_{s=1}^{\infty} \mathfrak{F}_s(x)$$

рядів степенних:

$$\mathfrak{F}_s(x) = a_{s0} + a_{s1} x + a_{s2} x^2 + \dots \quad (s = 1, 2, 3, \dots)$$

є тоді в спільнім обсязі збіжності (γ) всіх рядів одностайно і абсолютно збіжна, наколи в розвиненю:

$$S = A_0 + A_1 x + A_2 x^2 + \dots$$

$$\text{де: } A_{\mu} = a_{s\mu} + a_{2\mu} + a_{3\mu} + \dots \quad (\mu = 0, 1, 2, \dots)$$

всі сочинники є рядами безусловно збіжними. Отже автор доказує, що відверненє того твердження є також правдиве.

Опісля автор примінює се тверженє до дискусії над теорємами Mittag-Leffler'a; після тих теорємів функція аналітична $f(x)$ з безконечно многими особливостями a_s (о одній точці скуплення в безконечности) має — як звісно вигляд:

$$f(x) = \sum_{s=1}^{\infty} \left[G_s \left(\frac{1}{x - a_s} \right) - P_s(x) \right]$$

де:

$$P_s(x) = A_{s_0} + A_{s_1} x + \dots + A_{s, m-1} x^{m-1}.$$

Така функція є простою функцією ряду (Rang) m ; тоді функція $f(x)$ ряду m має в $x=0$ точку зеру що найменше степеня m .

Автор доказує, що проста функція $f(x)$ ряду m задержує сей ряд m (означений для окруження точки $x=0$) також і для продовження, але за се тратить свою просту форму, бо тоді:

$$f(x | x_0) = g(x-x_0) + \sum_{l=1}^{\infty} \left[G_s \left(\frac{1}{(x-x_0) - (a_s-x_0)} - Q_s(x-x_0) \right) \right].$$

В сей спосіб є ряд m незмінником утвореної функції і то з огляду на її продовженє. Се понятє незмінности ряду можна перенести також і на безконечні добутки, які представляють функції з безконечно много місцями зеровими a_s ; при продовженю ряд сей остає, а добуток тратить лиш свою просту форму.

Узагальненє твердження Picard'a. На засіданю берлінської академії Наук дня 14. липня 1904. предложив проф. Шварц працю E. Landau'a (доцента берлінського університету), в якій автор доказує слідуєче тверженє, що є узагальненєм звісного твердження Picard'a з теорії функцій:

„Наколи маєм цілу переступну функцію:

$$E(x) = a_0 + a_1 x + a_2 x^2 + \dots$$

де a_0 є ріжне від 0 і 1, а a_1 є ріжне від зера, то існує все число R , яке є функцією лиш a_0 і a_1 , а від инших сочинників є независиме, отже

$$R = R(a_0, a_1)$$

таке, що в колі $|x| < R$ найде ся що найменше одна вартість аргументу x така, що для неї функція $F(x)$ приймає одну з двох вартостей 0 або 1^а.

Третій міжнародний конгрес математичний відбув ся в Гейдельберзі в днях 8.—13. серпня 1904. і випав під зглядом учасників — яких урядово зголосилось 358 — та під зглядом нарад величаво. Загальне зібранє всіх учасників відбуло ся 8. серпня вечером в міській Stadthalle, де присутних привитав великий історик математики, професор гейдельберський M. Cantor; офіційально розпочав ся конгрес 9. серпня, а відкрив єго проф. Вебер зі Штрасбурга. Сей перший день присвячено памяти Jacobі'ого з огляду

на 100-літні роковини его уродив, а відповідну промову про значінє Jacobi'ого вивів проф. Königsberger. Друге загальне засіданє відбулось дня 11. серпня; на нїм предложив проф. єнайский Gutzmer історію товариства німецьких математиків, проф. Кляйн з Гетінген предложив перший том великої енциклопедії математичної, Painlevé з Парижа говорив про нові теорії інтегрованя рівнянь ріжничкових, а Greenhill з Лондону про теорію математичну кружал. Трєте загальне засіданє дня 13. серпня вивив виклад Segre'го з Турину про звязь геометрії з аналізою і виклад Wirtinger'a з Відня про ряд гіпергеометричний (на основі теорії Ріманна).

Головну вагу конгрєсу творили очевидно засіданя секційні (секцій було шість), яких предметом були відчити і дискусії. Прелєнти і відчити секційні були слїдуючі:

Секція I. (аритметика і альгебра): 1) Gordon (Ерланген) про рівняня 6. степеня. 2) König (Будапешт) про доказ, що continuum не може бути рівноважне з ніякою добре упорядкованою множиною. 3) Capelli (Неаполь) про твердженє Fermat'a. 4) Hočevar (Грац) про визначенє лїнійних чинників в формах альгебраїчних. 5) Guldberg (Християнія) про лїнійні рівняня ріжничкові. 6) Minkowski (Гетінген) про геометрію чисел. 7) Hilbert (Гетінген) про основи аритметики. 8) Вороной (Варшава) про свїйства виріжника функції цілої. 9) Wisman (Уисея) про метациклічні рівняня 9. степеня. 10) Loevy (Фрейбург) про групи лїнійних однородних субституцій. 11) Stefanos (Атени) про певну категорію рівнянь функційних. 12) Wilson (Newhaven) про добутки. 13) E. Müller (Констанція) про виданє творів Schröder'a.

Секція II. (аналїза виша): 1) Schlesinger (Колошвар) про проблем Ріманна в теорії лїнійних рівнянь ріжничкових. 2) Borel (Париж) про приближенє визначенє тяглих функцій при помочи многочленів. 3) Hilbert (Гетінген) про інтегральні рівняня. 4) Вороной (Варшава) про перетворенє деяких двократних сум на форму квадратову. 5) Fricke (Брауншвейг) про істнованє функцій многовидних на поверхнях Ріманна. 6) Boutroux (Париж) про функції цілі цілого ряду. 7) Mittag-Leffler (Штокгольм) про певну клєсу функцій цілих. 8) Hadamard (Париж) про лїнійні частні рівняня ріжничкові. 9) Capelli (Неаполь) про форми додаваня функцій Θ .

Секція III. (геометрія): 1) Mascaulay (Лондон) про перерізи плоских кривих. 2) Guichard (Clermont) про систем трійкових простокутних. 3) Study (Грейфсвальд) про найкоротші дороги в мнимій царині. 4) F. Meyer (Кенігсберг) про основи теорії чотиростїтника. 5) Rohn (Дрезно) про альгебраїчні просторні криві. 6) Scheffers

(Дармштадт) про криві ізогональні і числа зложені. 7) Schönflies (Кенігеберґ) про структуру совершенних множинив. 8) Zindler (Інсбрук) про різничкову геометрию срядних простої. 9) Wilczyński (Каліфорнія) про загальну теорію метову кривих просторних. 10) Andrade (Besançon) про рухи тіл о сферичних траєкториях. 11) Knoblauch (Берлін) про основні формули теорії комплексів лучів. 12) Lilienthal (Мінстер) про криві рівнобіжні. 13) Autonne (Ліон) про субституції Cremona в многорозмірних просторах. 14) Genese (Abergotwith) про чотиророзмірний простір. 15) Study (Бонн) про засаду збереження величини.

Секція IV. (математика примінена): 1) Delaunay (Варшава) про проблем трох тіл. 2) Levi-Civita (Надва) про те саме. 3) Weingarten (Фрейбурґ) про певний случай руху тяжкої течі о свобідній поверхні. 4) Volterra (Рим) про теорію филь. 5) Hadamard (Париж) про частні рівняня різничкові фізики. 6) Sommerfeld (Ахен) про механіку електронів. 7) Genese (Abergotwith) про проблем притягання. 8) Weber (Штрассебурґ) про деякі уваги до 5). 9) Andrade (Besançon) про досьвіди хронометричні. 10) Börsch (Почдам) про нивішнє знанє виду землі. 11) Finsterwalder (Мюнхен) про знимки фотограмметричні. 12) Prandtl (Гановер) про рухи течі при малім тертю. 13) Kempe (Ротердам) про механізми коліневі. 14) Runge (Гановер) про чисельну машину Левбніца.

Секція V. (історія математики): 1) Tannery (Париж) про кореспонденцію Декарта. 2) Dickstein (Варшава) про Вровьского. 3) Simon (Штрассебурґ) про математику Египтян. 4) Zeuthen (Копенгага) про уживанє та надуживанє імен історичних в математиці. 5) Schlesinger (Колошвар) про видавництво творів Фухса. 6) Eneström (Штокгольм) про становиско історії математики в енциклопедії наук математичних. 7) Braunnühl (Мюнхен) про історію рівнянь різничкових. 8) Suter (Цюріх) про історію математики у Індів та Арабів. 9) Loria (Генуа) про історію геометрії аналітичної. 10) Vailati (Como) про різницю між аксиомами а постулятами в геометрії Греків.

Секція VI. (педагогія математики): 1) Klein (Гетінген) про потреби перетвореня науки математики в висших школах німецких. 2) Schubert (Гамбурґ) про елементарне обчислюванє логаритмів. 3) Greenhill (Льондон) про вправи в приміненій математиці. 4) Gutzmer (Єна) про змаганя на німецких університетах в напрямі приміненя математики. 5) Loria (Генуа) про науку математики в Італії. 6) Fehr (Женева) про міжнародну анкету в справі методи робіт математиків. 7) Staedel (Кільонія) про потребу систематичних ви-

кладів математики елементарної по університетах. 3) Fricke (Брауншвейг) про науку математики на німецьких політехніках. 9) Andrade (Besançon) про математику інженірску. 10) Schotten (Гальле) про завдане і пляни науки математики в школах німецьких. 11) Thieme (Познань) про вплив добичий наукових на науку математики елементарної. 12) Sourek (Софія) про науку математики в Болгарії. 13) Simon (Штрассбург) про науку сферичної тригонометрії. 14) Meyer (Кенігсберг) про істоту доказів математичних. 15) Finsterbusch (Швікау) про способи обчислюваня об'єму брил, яких переріз є функцією висоти степеня не вишого як третій. 16) Brückner (Баутцен) про рівностінні многостінники.

На засіданях секції п'ятої рішено видати твори Ейлера та утворити міжнародне товариство істориків математики, а на засіданю секції шостої рішено завести науку геометрії начеркової в гімназіях і школах реальних в Німеччині; резолюції ті прийав на загальнім засіданю цілий конгрес. Слідуючий міжнародний конгрес має відбутись в цвітню 1908. р. в Римі.

Конгрес замкнув проф. Вебер зі Штрассбурга дня 13. серпня.

Погляд Менделєєва на космічний етер. Славнозвісний російський хемік Д. Менделєєв подав в р. 1903. в петербурскім журналю „Вістник і бібліотека самообразованя“ довшу працю про хемічний погляд на етер космічний. По єго думці етер не є то неважка матерія, як нині приймає фізика, але хемічний елемент, якому випадає перше місце в системі періодичнім; тягар єго є так невеликий, що усуваєсь з під помірив. Се висказав впрочім вже й лорд Кельвін, після якого етер є тяжкий, так що 1 см³ етеру важить що найменше 10⁻¹⁶ g. Годі далі вважати етер якимсь гіпотетичним праелементом, з якого малб повставати через угрупованє атоми инших елементів. Бо тоді або такий процес повставаня атомів вже відбув ся і нині є докінчений, а етер представляє лиш якісь полишек, побічні продукти такого процесу; або треба прийняти, що на відворот атоми можуть перемінюватись в етер, а з атомів одного рода творилиби ся атоми якогось другого рода, чого однак досьвід — бодай до тепер — не показав.

Якжеж витолкувати се, що етер проникає усї тіла? Ту Менделєєв вказує на явища дифузії газів, особливо у водня; водень, що має найменший тягар атомовий, найменшу густоту пари, а найбільшу скорість молекулярну, має спроможність проникати навіть так збиті металі, як платина та наляд. Механізм сего прониканя

можна собі зуявити подібно, як механізм проникання газу в течі; газ стиснений і абсорбований на поверхні дифундує від верстви до верстви, а навіть в разі різниць тиску може вийти з противної поверхні течі. Коли наступить вирівнане, тоді на кожній поверхні виходить, зглядно входить рівна скількість дробив газу. Отже етер мусівби бути далеко лекший і мусів би мати так невелику спроможність до твореня сполук хемічних, що для них кожда температура булаб температурою дісоціяції. Можнаби собі представити, що етер є в більшій ще мірі неспосібний до хемічних сполук, як елементи групи аргонової (в першій мірі аргон і гелі).

В своїм системі періодичнім, де група водня і потасників творить першу групу, творить Менделєєв з елементів групи аргонової нову „зерову“ групу і на основі сеї групи висказує здогад, що існують елементи, лекші як водень. Ось та доповнена таблиця Менделєєва:

Група 0	Група 1
x	
y	H = 1,008
He = 4	Li = 7,03
Ne = 19,9	Na = 23,05
A = 38	K = 39,15
Kr = 81,8	Rb = 85,4
Xe = 128	Cs = 132,9

Як бачимо, втягає Менделєєв до групи аргонової елементи x і y і доказує, що незвісний елемент y буде мав певно свойства аналогічні до елементів групи аргонової. З розелїджуваня тягарів атомових дальших елементів заключає M., що відношенє y : He буде певно менше, як відношенє Li : H (6,97 : 1), що отже буде y : He \leq 0,1, так що тягар атомовий y не буде більший, як 0,4. Тому y відповідати буде імовірно елемент „scopium“, якого істнованє викрив спектроскоп в сонїчній коронї (отже високо над поверхнею сонця), та якого дуговина є дуже проста; се є яєнозелена лінія 531,7 μ (після Young'a та Harkness'a). Сей елемент, як і інші елементи групи аргонової, буде одноатомовий, отже густота єго пари буде

менша, як 0.2 (в порівнянню з Н), а скорість его дробин 2.24 разів так велика, як скорість дробин Н. Сей газ у то ще не є етер, бо его густота є ще так велика, що він не може віддалити ся із сфери притягання сонця. Но він творить перехід до найлекшого і найбільше рухливого з усіх газів, якого атоми можуть вже побороити силу притягання сонця, виповнювати цілий вільний простір і проникати всі інші тіла. Сей елемент є елемент х, ідентичний після Менделєєва з етером; М. називає его „newtonium“. Розсліди анальоґічні до попередних показують, що тягар атомний того х бувби ≤ 0.17 , та що він бувби в ще більшій мірі індиферентний, як інші гази групи арґонової, отже і під тим зглядом годивби ся з етером.

Менделєєв стараєсь дійти до ближшого означеня сего елементу ще на иншій дорозі, обчислюючи скорість v его дробин під умовою, що она не залежить від притягання тіл небесних. Та скорість випаде:

$$v = 1843 \sqrt{\frac{2(1+at)}{x}} \quad \left(\frac{x}{2} = \text{густота}\right).$$

Прийнявши температуру t всесвітну -80° (після теперішних поглядів она лежить в границях -100° — -60°), дістанемо:

$$v = \frac{2191}{\sqrt{x}} \quad \text{або:}$$

$$x = \frac{4800000}{v^2}.$$

А що скорість v має бути так велика, щоби дробини не залежали від притягання тіл небесних, то мусить бути:

$$\frac{v^2}{2} = \frac{M}{e} \quad \text{або} \quad v = \sqrt{\frac{2M}{e}}$$

де M є маса відповідного тіла небесного, e віддаленє середоточки притягання від точки, для якої обчисляємо v . Пр. для землі випаде

$v > 11190 \frac{\text{m}}{\text{sec}}$, а тоді тягар атомовий для x мусївби бути менший,

як 0.038 (значить ся, водень, гель і у можуть ще удержуватись в атмосфері земскій, як дійсно се для Н і Не виказали Dewar і A. Gautier). Для сонця випаде $v > 608300$, а тоді тягар атомовий для x вийде менший як 0,000013. Приймім якесь тіло небесне о масі 50 рази більшій, як маса сонця (тіла о масі більній ледви чи існують), то вийде $v = 2240 \frac{\text{km}}{\text{sec}}$, отже число, що вже підхо-

дить до шкорооти сьвітла ($300000 \frac{\text{km}}{\text{sec}}$), а тоді тягар атомовий для х випавби 0,00000096 (майже мільон разів менше, як тягар атоковий водня). Такий газ бувби очивидно вже лиш фікцією, а не ідентичним з газом х групи аргонової. Менделєєв задержувєь однак при газі х групи аргонової і вважає єго, наколи не ідентичним з етером, то бодай головним складником етеру; він очивидно підлягавби притяганю сонця і відгрававби ролю в атмосфері сонічній. Він збиравби ся довоккола сонця і инших великих тіл небесних в далеко більшій скількості, як довоккола землі і планет.

Якеж є становиско Менделєєва з огляду на еманациї раду і теорію електронів? М. відкидає можливість розпаду атомів на електрони, а еманациї раду вважає лиш впливом атомів етеру, що усе проникає. Як газ х може громадитись довоккола великих тіл небесних, то так само можуть атоми дуже тяжких елементів (а такими як раз є лучисті тіла) сильнійше притягати атоми етеру і через се впливати на єго рух, подібно як се дієсь в газах, абсорбованих течами. Наколи отже приймем таке нагромадженє ся атомів етеру довоккола дробин тіл лучистих, то можемо надіяти ся нових явищ, які проявляють ся через вплив одной частини етеру, а через вплив нових атомів етеру в сферу притяганя. Менделєєв думає, що як раз прояви сьвітляні в тілах лучистих вказують на вплив чогось материяльного, хотя для ваги недоступного, а сей вплив і вплив атомів етеру викликує заколоти в середовищу етеровім, які проявляють ся як лучі сьвітляні. Сим способом годить ся М. з поглядом Rutherford'a та Soddy, що еманациї раду і тору є газом групи аргонової (після Ramsay'a є се гель).

В кінци пояснює ще М. явище викрите р. 1894 через Dewar'a, що фосфоресценція многих тіл, пр. парафіни, в дуже низьких температурах зрастає. Се дієсь в сей спосіб, що ті тіла в низькій температурі або кондензують атоми етеру, або що в низькій температурі етер в деяких тілах сильнійше розпускає ся. Тоді дрогоана сьвітла фосфоричного походять не лиш від атомів фосфоричного тіла, але також від атомів етеру, нагромаджених в тих тілах, що викликають зміни рівноваги в окруженю.

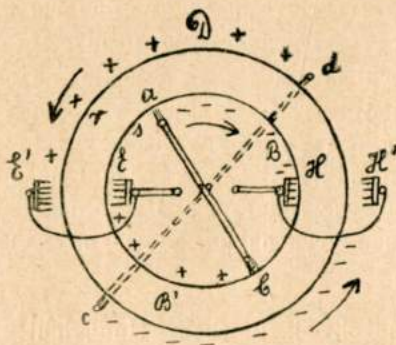
Гіпотеза Менделєєва, хоч має великі недостачі, хоч не пояснює многих явищ і не годить ся з загально нині прийнятою теорією електронів, заслугує однак на велику увагу завдяки своїй геніяльній концепції.

Нова теорія електростатичних машин інфлюенційних.

Дотеперішні теорії тих машин не вистарчають з многих зглядів: 1^о) они не вияснюють збільшення нарядів; 2^о) они не пояснюють (а бодай недостаточно), чому наряди не ростуть без кінця, але стремлять до певної границі. — Тому-то V. Schaffers ставить нову теорію, що має ділане машин інфлюенційних точно пояснити, а се на основі змін поємности та потенцяла в часі обороту плит машини.

В машинах зі сталими індукторами поємність на одиницю поверхні є найбільша перед кожною збруєю; звідси она сильно спадає, а через се потенціал росте в противнім зміслі. Се як раз дієсь в тих околицях найбільшого потенцяла, де протиположена збруя має знаряд (орган) до дальшого нарядження; і тому-то наряд сеї збруї росте. — А що наряд сей не росте без кінця, то причина є та, що різноіменні наряди, які колектори витворюють на плиті, творять се перед електричністю, яку надносить оборот, і тому то они посувають се лиш о стілько дальше, о скілько виший є потенціал в тих місцях. Через се змінєє се розділ електричності, а місця з найвишим потенціалом пересувають се в зад. Знаряди (органи) до дальшого нарядження індукторів не можуть проте найти для себе відповідного потенцяла, низшого як потенціал їх збруй, і через се наряд остає вже постійний. Кондуктор діаметрально положений приносить зміни знаків по далеко довшій дорозі, приносить найбільші потенцяли перед знаряди (органи) до дальшого нарядження збруй, і там они остають. Ті страти не допускають, щоби наряди росли без кінця.

Машини, де обертають се плити в противних напрямках, можна після автора вважати за неповний кондензатор, утворений з двох



нерівних збруй. В такій системі менша збруя буде мала (на одиницю поверхні) густоту наряду більшу як друга, а через се. коли їх розділимо, висший потенціал (що до вартости безглядної). Легко зрозуміти, що кожда половинна діаметрально положеного кондуктора наряджує малу збрую неповного кондензатора, та що в сей спосіб витворений наряд менше густий розділить ся сейчас так, що перейде на велику збрую в ту точку, де ділає кондуктор положений діаметрально. Отжеж a наряджує aB до густоти висшої, як густота в EDd , d наряджує dD до густоти висшої, як густота в aBH і т. д.

І тут є означена границя нарядження. Коли кінці щіточок стануть напротив себе, пр. щіточка з E' прийде до r , а щіточка з a до s , тоді обі збруї кондензатора стають однакі, густоти також, а через се надвизка стаєє зером.

(Comptes rendus 1904. № 6.).

Нові досліді над лучами N. В дослідях над тим новим, недавно відкритим родом лучів, займають очевидно перше місце досліді Blondlot'a, що їх відкрив, а іменно що лучі ті ділають не лиш на малу електричну іскру, але в загалі на кожде слабе жерело світла. Маленький кусник паперу або голка до шитя, наколи їх тримаємо в темній комнаті перед слабо освітленим отвором, видають ся яснійші, коли на них падуть лучі N; заслона з олова зносить се діланє. Найсильнійше вигуцає се скріпленє світла в сірчаку вапу, якого фосфоресценція зростає під пливом лучів N. Про безпосередне діланє тих лучів на клішу фотографічну годі сказати щось рішучого.

Щісля Blondlot'a найліпшими жерелами лучів N є паливкє Ауера та лампа Нернста. Дальше відкрив В., що многі тіла, виставлені довший час на діланє лучів N, самі опісля лучі ті висилають (пр. кварц, шпат, флюорит, скло і деякі металі; Al, папір, дерево, парафіна не мають сеї власности). Дальше показалось, що звичайні матерії стиснені або скручені стають жерелом лучів N (пр. кусники дерева, скло, кавчук, гартована сталь і т. п.) Що цікавше, Масé de Lerinau постеріг, що тіла видаючі голос, як пр. камертон, дзвін, сирена, висилають лучі N; в їх сусідстві зростає фосфоресценція тіл фосфоризуючих (пр. сірчака потасового). — Bichat постеріг також, що лучі N виходять також від пливного CO_2 , пливного воздуха і від озону. Jégon виказав в кінци, що лучі N виходять з кожного дрота, через який пливе електричний ток;

енергічним їх жерелом є також звено Leclanché'a коли оно довгий час є замкнене.

В дальшій тягї означував Blondlot розщипленє і довготу филї лучів N при помочи сочок і призми з Al, металю, який — як вище згадано — не висилає сам лучів N, але їх перепускає. Blondlot сконстатував при помочи призми з Al о кутї $27^{\circ}15'$ розщипленє лучів N, що виходили з лампи Нернета на вісім ріжних жмутків. Коли однородний жмуток таких лучів пущено через відповідну сїтку, а за нею поставлено фосфоризуючий екран, виступило явище угинання лучів N, а обчислена довгота филї випала 0.0117μ і 0.00815μ , значить ся, филї є далеко коротші як филї сьвітла; сочинник заломаня росте з довготою филї (противно, як у сьвітла).

Bagard споляризував далї при помочи відбитя від виполерованої плити скляної веї вісім жмутків лучів N, далї сконстатував магнетне скрученє площї поляризації, коли ті жмутки переходили в сильнім поли магнетнім через веретву Al або CS_2 грубу на 2 см, і природне скрученє сеї площї, коли лучі N ішли через розтвір цукру (скрученє в право), олій терпентиновий (скрученє в лїво) та розтвір квасу винового; сила скручаюча є для першого жмутку лучів N з яких 700 разів більша, як для сьвітла жовтого. Ось деякі числа, викриті Blondlot'ом та Bagard'ом:

Ч. жмутку лучів	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Сочинники заломаня Al (Blondlot)	1,04	1,19	1,29	1,36	1,40	1,48	1,68	1,65
Довгота филї в μ (Blondlot)	0,00815	0,0099	—	—	0,0117	—	0,0146	0,0176
Сочинники заломаня скла (Bagard)	1,56	1,77	1,89	2,03	2,09	2,22	2,63	2,90
Магнетне скрученє площї полар. в CS_2 (2 см груба)	$54^{\circ}30'$	51°	$45^{\circ}30'$	$38^{\circ}45'$	$33^{\circ}45'$	$32^{\circ}30'$	25°	$21^{\circ}30'$
Скрученє площї полар. в цукрі (0,55 mm груб.)	$49^{\circ}45'$	47°	$38^{\circ}15'$	39°	$32^{\circ}30'$	$29^{\circ}15'$	23°	11°
Скрученє площї полар. в олію терпент. (0,55 mm груб.)	$84^{\circ}45'$	$63^{\circ}15'$	49°	$38^{\circ}30'$	$32^{\circ}45'$	$19^{\circ}15'$	$9^{\circ}15'$	$7^{\circ}15'$

Bichat розсліджував далї, як ріжві тіла перепускають лучі N, розложені через призму Al. Він найшов, що плита Ag 3 mm. груба перепускає усї лучі N, за се Pb, Cu, Zn, Au та скло

перепускають деякі лучі, деякі ні; чиста вода — після Blondlot'a лучів N не перепускає, вода солоня перепускає.

Charpentier сконстатував далі, що лучі N розходять ся не лиш в воздуху, але також через провідник здовж дроту, наколи дріт получимо з одної сторони з фосфоризуючим екраном, а з другої з жерелом лучів; коли Charpentier взяв дріт довгий на $10\frac{1}{2}$ м., то перенесенє фосфоресценції тревало 12—13 секунд; при тім виступали осциляції в натузі світла. Bichat думає, що се перенесенє лучів N відбуває ся в середині дрота, а не в окружаючій середовищу.

В дисперзійній дуговині лучів N відкрив далі Blondlot між лучами найменше відклоненими окремиї рід лучів, які мають свойство зменшати ясність слабого жерела світла. Лучі ті назвав Blondlot лучами N_1 та знайшов, що довгота їх філі вносить 0,003—0,0081 μ . Лучі ті виходять пр. з дротів з тягнутої міді, срібла та платини.

Та найцікавше є фізіологічне виступуванє і діланє лучів N_1 , яке вперше викрив Charpentier. Він постеріг, що малі фосфоризуючі предмети стають яснійші, коли їх приближимо до людского тіла. Особливо сильно виступає се діланє в близькості стягнених м'ясів та в близькості нервів і центрів нервових. Сі лучі переходять через скло, папір, Al, не переходять через Pb і мокрий папір, відбивають ся та заломують ся так, як лучі N. Подібні лучі висилають також зв'їрята (крілики, жаби і т. п.). Таке висиланє лучів сконстатував далі E. Meyer у рослині (особливо в зеленіх частях, корінях, цибулях і т. д.), а Lambert у ферментів, що дають ся розпустити. Після Blondlot'a і Charpentier'a лучі N скріпляють діланя уєїх змислів, ока, уха, смаку та нюху; лучі N_1 противно діланє тих змислів зменшають. Так само лучі N скріпляють люмінісценцію хрущів та фотобактерій.

Дальше відкрив Charpentier, що тіла запашні, алькалоїди та ріжні токсичні субстанції висилають лучі N. При тім постеріг він рід відзвук (резонанції), бо діланє на фосфоризуючий екран зрастало, коли близько находило ся друге жерело лучів N; діланє вислідне було тоді більше, як сума обох ділань. Се свойство послужило до застосованя скріплених екранів; ті екрани дізнають скріпленя від фізіологічних лучів і то селективно. Орган, який найсильніше модифікував діланє такого екрану, був заразом органом, на який відповідна токсина найсильніше ділає (пр. дігіталіна сильно ділає на серце, відворотню фосфоризуючий екран потягнений

дігталіною найсильніше світить перед серцем і дозволяє розпізнати єго контури).

Деякі фізики, як пр. Lummer, приписують ділане тих дивних лучів N, яке мож лиш в темній комнаті відіти, коли око випочало, лиш чисто суб'єктивним методам обсервації фізиків французских, отже певного рода оптичній мані. Но хотяби і закиди Lummer'a де в чім були слušні, то однак они не в силі пояснити усїх прояв, відкритих Blondlot'ом і товаришами; всеж таки покищо треба здержати ся з точним осудом вислідів Blondlot'a до сєго часу, коли лучі N остануть ще лїпше пізнані.

(Zeitschr. für phys. u. chem. Unterricht 1904. Heft 3.).

Дальші дослїди над тїлами лучистими. 1. В послїдних роках присвячено много часу досьвідам над лучистостію в води; і так Adams піддавав дослїдам гази, які через огріте вигнав з води до нитя в Cambridge, і пересьвідчив ся, що під їх впливом розряджував ся електроскоп, наряджений до 200 вольтів, з початку сильно, ошїсла що раз то слабше. Рівнож сконстатував Adams, що вода абсорбує еманациї раду. — Анальогічні досьвіди над лучистостію води перевели Bumstead і Wheeler в Америці над водою жерельною з глибини 1500 стїп і Himstedt над водою, що походила з ріжних жерел (найсильнїшу лучистість має жерело Мури коло Баден-Баден), а з всїх тих дослїдів виходить, що в водї є розпущена якась еманация, яку з води можна вигнати, та яку на відворот вода може абсорбувати. Еманация та є вповні схожа з еманациєю раду. Відповідь на питанє, з відки походить та еманация, що містить ся в водї, дають дослїди Elster'a та Geitel'a, роблені над воздухом в ріжних сторонах Нїмеччини (над морем північним, в Гарцу, Альпах), далї їх дослїди роблені над лучистостію глини, лукака та шляму „Fango“, зібраного з терм в Battagli'i в півн. Італїї. З дослїдів тих виходить, що цїпка кора земека є жерелом лучистої еманациї, яка містить ся в ріжній густотї в воздуї землі. З відєи дістаєсь она — особливо при зменшенїм тиску воздуха — в атмосферу і тому є она над континентом бїльше сконцентрована, як над морем; еманация та розпускаєсь в жерелах та керницях, а походить она з маленької скїлькості раду, що містить ся в глині. Ся скїлькість раду здаєсь росте разом з глибиною і імовїрно є дуже велика в продуктах вульканїчних.

2. Becquerel розслїджував сцїнтїляцию, відкриту Crookes'ом, яка повстає під впливом лучів раду в деяких субстанциях. Він

відкрив, що сю сцинтиляцію викликають лучі α , які дуже мало проникають; сцинтиляція є тим живіjšа і виразніjšа, чим менші є кристали, що творять фосфоризуючу поверхню екрану. Після Б. лучі α , які складають ся з частинок, 1000 разів більших як електрони, та які через се мають більшу лучисту енергію, бомбардують кристали на екрані і розбивають їх на кусні через се повстає люмінісценція. Що таке розбиванє кристалів є причиною їх люмінісценції, доказує Б. тим, що бленда цинкова роздроблювана видає світло і то тим сильніjšе, чим більший був кристал.

3. R. Paillet відкрив далі, що візмут зменшає свій електричний опір під впливом лучів раду. Опір кусника Ві виносив $15.1034.10^{-4} \Omega$ при $18^{\circ}C$; наколи в відступі 0.5 mm приміщено 0.03 g бромаку раду, то опір зменшав ся о $52.10^{-4} \Omega$, а вертав до первісної вартости, наколи препарат раду відсунено о 1 cm. Наколи між Ві а препарат раду вставлено чорний папір або плиту Al, то ділення раду зменшалось.

4. Curie і Laborde сконстатували дальше, що 1 грам чистого раду віддає в годині з яких 100 грамових калорій тепла. На основі сих помірив обчислили Runge і Precht кінетичну енергію електрично наряджених частинок, які рад викидає з себе, і найшли, що маса, яку рад протягом року тратить, є $< 4.4.10^{-7} g$; значить ся, оден грам раду протягом 1000 літ не стратить через еманацию навіть $\frac{1}{2}$ mg.

Досліди Rutherford'a та Barnes'a виказали, що 75% тепла, яке висилає рад, походить не від раду, но від его еманациї; показалось далі, що тепляне діланє раду є пропорціональне до енергії лучів α , отже се є головно явище, яке товаришить відриваню ся частинок α .

4. Цікаві є досьвіди над озоною чим діланєм раду; прісля досьвідів W. B. Hardy і панни Wilcock лучі раду розкладають йодоформ в присутности кисня. Так само під діланєм тих лучів розтвір йодоформу в хлороформі стає пурпуровий (виділюєсь йод), так як се дієсь в світлі сонічним в присутности кисня. Здаєсь, що тут головно ділають лучі β , а менше лучі γ . Велику аналогію між діланєм озону а еманациї раду виказали дальше Richarz та Schenck. Сей послідний висказує навіть слідуючий погляд: озон творить ся з кисня і йонів газових і на відворот розпадає ся на ті складники; він є хемічною сполукою кисня і електронів (Sauerstoffelektronid, як каже Schenck). Озон творить ся під впливом лучів раду в сей спосіб, що йони газові, які висилають препарати газу, лучать ся з киснем і творять озон. Можливо, що еманациї

лучистих тіл самі є озоном; можливо, що гель, якого Ramsay найшов в еманациї радю, знаходить ся в скондензованім озоні і виділяєсь через єго розклад. Можливо, що озон є двигачом індукованої лучистости, можливо далі, що він є причиною розсіяня електричності в воздуху.

5. Відкритє Ramsay'a, що еманация радю складаєсь в великій мірі з гелю, потвердили нові досвїди Dewar'a, Curie і Deslandres'a над еманациєю бромаку радю.

6. Наколи лучистість індукована через рад і тор з часом зменшає ся, то після Giesel'a нема ніякого зменшеня, коли зробимо Bi, Pd або Pt лучистими через вложене їх на якийсь час до розтвору бромаку радю в заквашеній воді. При тім металі ті висилають лиш лучі α , а частинки металічні, що розпустились в розтворі, висилають, коли їх з сего розтвору струнимо, сильні лучі β . Giesel відкрив крім сего, що препарат радю виділяє велику скількість тепла, бо термометер вложений до фляшки наповненої 0.7 g бромаку радю підніє ся векорі о 5° .

7. Giesel відкрив далі в пехбленді крім звісних до тепер тіл лучистих нове тіло лучисте, що належить до групи церу, а що до діланя схоже є з тором; тіло то є так сильне, що Giesel назвав єго тілом еманацийним. Тіло се висилає лучі Becquerel'a, які магнет відклонює, викликує сильну фосфоресценцію і індукцію в окруженю. Еманация сего тіла, яке Rutherford вважає ідентичним з активом Debierne'a, переходить через папір, не переходить через тонку веретву целюльоїду, а в поли електричним має додатний наряд. Після Crookes'a викликує ся еманация сцинтиляцію бленди Zn подібно як еманациї радю. Goldstein доказує, що еманация сего тіла не є окремим газом; енергія еманацияна того тіла є здаєсь инша як енергія еманацияна радю. Найскорше можнаби єї порівнати з сею енергією, що виступає в лучах першої веретви катодального свїтла індукованих розряджень, лучах, які Goldstein назвав лучами S_1 .

(Zeitschr. für physik. u. chem. Unterricht 1904, Heft 4).

Квестию, як довго істнувати може оден атом радю, розбирає Ramsay; наколи приймем, що еманация радю, яка є газом групи аргонової, походить дійсно з переміни радю (є „the exradio“ після Ramsay'a), то атом радю очевидно з часом перестає істнувати яко такий, або гине. З помірив густоти радю зглядом водня (яка виносить около 80) і помірив тягару атомового радю (225 після

Скłodовскої) виходилоби, що оден атом раду може вид ти лиш оден атом еманациї. А що після Ramsay'a і Soddy 1 g раду дає на секунду $3 \cdot 10^6$ mm^3 еманациї, а дальше сеї грам раду зваженого яко газ одноатомовий займає обєм $\frac{2.11 \cdot 2}{225} = 0.1$ літра $= 10^5 \text{mm}^3$, то між початковим обємом раду а обємом еманациї існує відношенє $\frac{10^5}{3} \cdot 10^6 = \frac{10^{11}}{3}$; се число є разом відношенєм між кількістю атомів раду, існуючих на початку даної секунди, а кількістю атомів, що згинули протягом сеї секунди. З сего слідувалоб, що річна „смертність“ атомів раду виносилаби:

$$\frac{3.86400.365}{10^{11}},$$

т. є. менше більше $1\frac{0}{100}$. Можна проте сказати, що пересічна довгота життя атому раду виносить 1000 літ.

(Comptes rendus I. 23).

В горячих жерелах міста Bath находить ся гель в досить великій кількості. Та розсліди R. J. Strutt'a над відложками тих жерел доказують, що они містять в собі значну кількість раду, очевидно не так велику, щобн надавала ся до експльоатації. Автор пригадає досьвіди Ramsay'a, після яких еманациї раду переходять в части в гель; і заключає, що гель в жерелах в Bath походить з еманаций раду, якого поклади (після поглядів Elster'a і Geitel'a, глянь више) находить ся в великій глубині під корою землею. Се відкрите Strutt'a вяже ся з досьвідами Adams'a, Bumstead'a, Wheeler'a т. в., про які згадано в горі.

(Nature 1904, 69).

Звісний метеоролог J. M. Pernter подає в викладі „Allerlei Methoden das Wetter zu prophezeien“ (Vorträge des Vereins zur Verbreitung naturwiss. Kenntnisse in Wien, рік XLII, зом. 14) слідуючі підстави, на яких може оперти ся сучасна наукова прогноза: 1. Точці, що при означенім розділі тисків займає то само положєне, відповідає все той сам стан погоди. 2. Стан погоди в якісь околиці зависить від положєня її зглядом ріжних форм розділу тиску. 3. Наколи вдасть ся пізнати, який буде розділ тиску в означенім дни або рядї днів, згл. протягом певного часу, то через се є означений також стан погоди дня або протягу часу. 4. Модіфікації, що виступають з причин географічних відношень в конфігурації

терену, є постійні для того самого місяця також при кожній формі розділу тисків. — В загалі є для прогнози міродайний не тиск воздуха в якійсь точці, але розділ тиску на більшій просторі.

Температура на Sonnblick'у. В XI. річнику „Sonnblick-Verein'у“ за рік 1902. (Відень 1903.) представляє А. Obermayer розклад температур на Sonnblick'у; з його представлення виходить середня температура місячна і річна, як слідує:

Січень	—13,8	Цвітень	—8,7	Липень	+0,9	Жовтень	—5,0
Лютий	—13,9	Май	—4,7	Серпень	+0,8	Падоллет	—8,1
Март	—12,3	Червень	—1,3	Вересень	—1,0	Грудень	—12,0
		Рік	—6,5.				

Найвищу температуру (+13,0) обсервовано в році 1894, найнищу (—34,6°) в марті 1890. Пересічна температура найзимнішого місяця зближаєсь до температури Архангельска (т. в. —13,6°), пересічна температура найтеплішого місяця зближаєсь до пересічної температури зимового місяця в західній Німеччині.

Зависимість між опадом а кількістю води в ріках розібрав недавно W. Ule в дневнику берлінського товариства географічного; досліджуючи деякі ріки в Німеччині, як Ельбу, Мен, Травну, Емс і Салю дійшов Ule до погляду, що рік можна поділити під зглядом гідрографічним на два півроки, а се від мая до жовтня і від падоллета до цвітня. Для кожного з тих періодів існує приближна аналітична залежність між кількістю х води метеоричної, що впаде до ріки (в сотках мільонів), а висотою у води, що відпливає (в міліметрах), а іменно:

$$y = 12.09 x - 0.78 x^2 + 0.47 x^3$$

а від падоллета до цвітня:

$$y = 35.33 x + 5.17 x^2 - 0.17 x^3.$$

Недавно тому Halbfas заквестіонував ті формули в „Petermann's Mitteilungen“ 1904 зом. 4

(Wszzechświat 1904. зом. 38).

На означене відношення між сочинником заломання n а густотою d якогось газу маєм дві емпіричні формули:

$$\frac{n^2-1}{d} = \text{const}, \quad \frac{n-1}{d} = \text{const}$$

і трету :

$$\frac{n^2-1}{n^2+1} \cdot \frac{1}{d} = \text{const.}$$

яку Lorentz випровадив теоретично з електромагнетної теорії світла. Щоби розслідувати, яка з тих трох формул є найліпша, перевів Luigi Magri дуже точні досліди над воздухом і найшов, що сочинник заломаня воздуха під тиском росте скорше, якби сего вимагала перша формула, а за се трета формула для тисків більших як 30 атмосфер зовсім добре годить ся з досвідом. Тисків менших як 30 атмосфер не можна брати під увагу, бо для так малих тисків знаряди до міреня густоти є за мало чулі.

(Rendiconti della Reale Acad. dei Lincei 1904, серія 5. том 13).

Франція переводить тепер новий помір полуденника в Екваторі; про стан сих помірів при кінци 1903 р. здавав звіт Poinsagé в парискій академії наук. Мимо некорисного стану погоди і кількакратного знищеня сигналів через мешканців покінчено в лютім 1904 р. роботу в північній області Екватору і обчислено провізорично лінію, що сполучує підстави помірів в Ріобамба і Тулькані. З обчисленя випала північна підстава = 6604'83 метрів, з безпосередних помірів випала она = 6604'77 метрів, отже ріжниця вносить лиш 6 центиметрів. В полудневій області розпочато означуване ширини в Суенса і означене ріжниці довготи між сею стацією а Quito'm. Нівеляції покінчено в північнополудневій секції між Ріобамбою і Alausi, а тепер приступлено до нівеляції в східнозахідній секції між Alausi а Guayaquil.

(Deutsche Rundschau für Geographie und Statistik).

Перстень Bishopa в літах 1902.—1904. Перший раз постережено сей перстень в липню 1886 р. по великім вибуху вулкану Krakatoa; причиною сего кола досонічного було угинанє світла викликане через порохи вулканічні, що взвеслись тоді були до великої висоти. Тому треба надіятись, що при кождім більшім вибуху вулканічнім, коли то попел і пил летять в дуже високі верстви атмосфери, се явище метеорологічне знов покаже ся. І дійсно по страшних вибухах вулканічних на Мартиніці в маю 1902 р. численні обсерватори аж до нинішного дня стверджують появу сего перстєня в атмосфері; его обсервували Backhouse, Clayton, Busch, Wolf, Рикачев, Forel і в. Forel присвятив сему явищу пильну увагу від серпня 1903 р. і констатує, що перстень Bishopa є тепер

явищем тяглим, якого причиною є пил з вулканів Мартиніки. Перстень сей виступає дуже виразно в висоті 1000—2000 m над поземом; умови, щоби вго видіти, є слідуєчі: а) сонце мусить стояти високо над овидом, б) коли небо є погідне, виступає сей феномен в виді опалевої занавіси, від якої біліє синява неба аж до віддаленя 25° до 30° від сонця, в) коли воздух є незвичайно чистий, пр. по дощи або снігу, можна видіти над овидом плоским рожево-мідяний перстень Bishopa, г) коли близько сонця хмари розсунуться і відкриють небо, то синява неба стаєсь сива, краски снігових хмар. В міру сего, як вітер пересуває ті перерви в хмарах з початку близько, а опісля дальше від сонця, видно, як лязурова краска неба заміняєсь в сиву, а та опісля знов в лязурову. В кінци треба завважати, що перстень Bishopa показуєсь лиш тоді, коли сонце є закрите високим екраном, як пр. високою вежею, горою і т. п.

(Comptes rendus 1904. № 11).

Астроном російський Тихов з Пулковки розсліджуючи дуговини зьвізди подвійної β Aurigae постеріг, що складові подвійних ліній дуговинних сеї двійки розділюють ся ще на дві нові лінії, так що та зьвізда є імовірно системом чотирократним; час обігу в більшім частнім системі має після вго обчислень виносити $3^d 23^h 30,4^m$, а в кождім з системів частних $19,1^h$.

(Astron. Nachrichten № 3916).

Найменша скількість сонічних плям. Звісний обсерватор J. Guillaume в Ліоні доказує на основі рахунків та обсервацій, що „minimum“ плям сонічних випало на початок вересня 1901 р. Новий цикл плям буде мав здаєсь — „maximum“ в р. 1905, або 1906.

(Comptes rendus).

Дороги планетоїдів розбрав померший недавно астроном французский Callandreaux, який відкрив деякі правильности тих доріг. І так: а) їх відосередности ростуть разом з ростом віддаленя афеліїв. б) згідно з тим на внутрішній стороні пояса планетоїдів відповідають малі відосередности малим віддаленям афеліїв. в) віддаленя перігеліїв ростуть помалу, а через се видовжують ся троха дороги близьких нам планетоїдів разом з ростом середного віддаленя. г) розміри планетоїдів, що лежать на внутрішній стороні пояса і мають дороги з великими відосередностями, є дуже не-

ликі; проміри деяких з них доходять ледви двох миль (пр. Ерос 17 km, Агата 7 km, Бероліна 11 km, Інгеборґ 13 km). д) наклоненя доріг зглядом екліптики не залежать — здаєсь — від величини середних віддалень, ані від віддаленя афеліїв.

(Bull. astronomique).

Від жовтня 1903. увійшла в жите філіяльна обсерватория обсерваторії Lick'a на горі (838 м.) коло Santjago в Чіле. Її завданем є головню обсервация дуговин звїзд в ціли означеня рухів звїзд в напрямі видженя. Сї обсервациї мають доповнити материял до визначеня руху сонця в просторі; такі обсервациї для північної півкулі перевів вже в р. 1901. Campbell для яких 200 звїзд.

(Naturwiss. Rundschau 1904).

Найвише на світі положена обсерватория метеорологічна находить ся в Перу на вулькані El Misti (ширина геогр. — $16^{\circ}16'$, довгота зах. $60^{\circ}11'$) в висоті 5850 м. Ту стацию засновала обсерватория в Arequipa, яка висилає до неї що 10 днів обсерватора; сама стация є заосмотрена в реєструючий термограф і гідрограф Richard'a, нормальний термометер, міні-максимальний термометер, анемометер Robinson'a (2,75 м над вершком), реєструючий барограф Richard'a, реєструючий анемометер і метеорограф Fergusson'a, який без натяганя може ходити три місяці. Нормальний тиск є в тій стациї 378,4 mm, температура лиш в полудне і то гарного дня виша над zero.

(Naturwiss. Rundschau 1904).

Астроном американський G. C. Comstock розбираючи рухи 67 звїзд від величини 7.—12. (на основі 50-літних обсерваций) та уживаючи формули J. C. Kapteyn'a з Groningen, яка подає звяз між блеском, віддаленем звїзд а величиною питомого руху, обчислив напрям і величину питомого руху сонця. Анекс, до якого змагає сонце, має підношене просте = 297° , деклінацію + 28° ; скорість сонця вносить коло 23 km. Вислїди ті згоджують ся що до величини з вислїдами, поданими вншими методами, пр. з вислїдом Campbella, після якого скорість сонця вносить 19,9 km.

(Wszeczeńswiat 1904. ч. 16).

За почином італійського товариства альпїністів, королевої Марґерити та князя Абрुццїв построєно на горі Monte-Rosa в висоті

4560 м. геофізичну обсерваторію, яка увійшла в жите в літі 6. р. Се вже трета гірська обсерваторія в Італії; одна знаходиться на Етні в висоті 2942 м, друга на Monte Cimone в висоті 2162 м. Обсерваторія на Monte-Rosa є в Європі попри обсерваторію Vallot'a на горі Mont-Blanc найвище положена робітня научна.

(Meteorolog. Zeitschr.)

Нову обсерваторію астрофізичну, улажену після найновіших вимог, будують в Іспанії коло Тортози при горлі Ебра. Головна ціль сеї обсерваторії буде розсліджуване зв'язи, що заходить між явищами сонічними, а ріжними явищами електричними та магнетними на кулі земській.

Товариш Сірюса має після обчислень О. Lohse'го з Почдаму обіг 50·38 літ. Сповідне віддаленє єго від головного тіла виносить тепер 6·6" і постійно буде збільшати ся до р. 1912; тоді осягне величину 9·7", а сей сателіт довершить свого обігу, який зачав в р. 1862.

(Astron. Nachrichten).

Adams визначив через великий рефрактор в обсерваторії Yerkes'a скорости радіальні головних зв'язд в констеляції Плеядів; поміри ті були дуже трудні тому, що в дуговині тих зв'язд виступають лиш неясно лінії Н і О, а нема ліній металічних. Вислїди помірів є слїдуючі:

Електра	+14 km
Тайгета	+ 3 km
Мая змінна між	-7·4 а +20·9 km
Меропе	+ 6 km
Алькіона	+15 km
Альїос	+13 km

Frost і Adams означили далі на основі помірів спектрограмів трох найбільших зв'язд в трапезі Орїона скорість радіальну марковини, що окружає ті зв'язди, на +18·5 km (Keeler одержав в р. 1890—91 скорість далеко меншу +17·7 km.)

Девятого місяця Сатурна відкрито в обсерваторії в Агвіра (в Перу) при помочи знимки фотографічної; істнованє єго припускав Pickering вже давнійше і назвав єго Фебе. Можна єго бачити лиш через найсильніші люнети.

(Naturwiss. Rundschau 1904. зом. 31.)

З 295 знімків планети Ерос, що їх одержано в часі 7. до 15. падолиста 1902. в Cambridge, Альжирі, Mt. Hamilton, Northfield, Oxford, в Парижі і т. д. обчислив А. R. Hinks вартість паралакса сонячної на $8,7966'' \pm 0,0047''$. Коли порівняти сю вартість з числом $8,8036'' \pm 0,0046''$, яке перед пару роками дістав D. Gill з обсервацій геліометричних планетоїдів Іріс, Вікторія і Сафо, дістанем найімовірнішу середню вартість паралакса $8,80''$.

(*ibid.* зом. 29).

Скорість поступу запаху. John Zeleny представив в фізикальній секції в часі зїзду природописців в St. Louis (28.—31. грудня 1903.) слїдуючі уваги про скорість поступу запаху. Вже Ayrton найшов, що запах в рурах, де воздух є свобідний від конвекційних струй, дуже повільно розходить ся; скорий поступ запаху в воздуху походить виключно від струй конвекційних. Так пр. коли NH_3 дифундовав через руру довгу на $1\frac{1}{2}$ m, то треба було більше як двох годин, щоби запах перейшов з одного кінця рури на другий. Досьвіди показали, що час потрібний до дифузії запаху є майже пропорціональний до квадрату дороги. Досьвіди роблено з NH_3 і CS_2 ; присутність NH_3 в якійсь точці рури можна було і хемічно менше більше в тім самім часі виказати, як при помочи нюху, при чім було рівнодушно, чи він розходить ся в поземій чи прямовісній рурі. Для камфори скорість в гору була майже два рази так велика, як в напрямі поземім.

(Naturwiss. Rudschau 1904. зом. 17).

14. мая 1904. помер оден з найбільших сучасних російських астрономів, Др. Теодор Александрович Бредіхін в 73. році життя. Від р. 1865. був він звичайним професором астрономії, а від 1873. директором обсерваторії в Москві, від 1890. — 1895. був він на місці О. Струве'го директором обсерваторії в Пулкові, президентом російського товариства астрономічного і дійсним членом цїсарської Академії Наук в Петербурзі. Їго діяльність астрономічна була дуже велика, а його праці наукові поміщувані в аналах обсерваторії московської, в бюлетені петербурської академії, „Astro-nomische Nachrichten“ і т. д., тикають ся головнo механічної теорії комет і зьїзд падучих. Їго механічна теорія комет, в якій толкує рух еманаций комет в напрямі до сонця, а хвостів від сонця силами віддихання і притягання, тїшуть ся еще нині загальним признанєм астрономів; так само і його теорія метеорів, що є доповне-

нем звісної теорії Schiaparelli'го. Важні є також єго роботи з царини астрофізики (про оборот Юпітера і єго плям, про корону сонічну і н.) і теорії знарядів астрономічних; звісні є в кінці єго популярні, талановито для широких кругів писані відчити про різні квестії астрономічні.

Дня 23. вересня 1904. помер в 52. році життя Володислав Сатке, учитель семінарії мужескої в Тернополі, член комісії фізіографічної Академії Наук в Кракові, член-кореспондент „Centralanstalt für Meteorologie und Magnetismus“ у Відні та довголітний обсерватор стації метеорологічної в Тернополі. Покійний був одним з навизначнійших метеорологів польських і положив великі заслуги через досліди кліматології Галичини, а в першій мірі Поділя. В тій матерії оголосив він цілий ряд робіт в мові німецькій та польській, що визначають ся совісним угрупованем та опрацьованем дуже пильно і через ряди літ невтомимо збираного обсерваційного матеріялу. Важнійші з тих праць є:

1. Klimatyczne stosunki Tarnopola (opad i stan zachmurzenia), Краків 1887.

2. Wyniki pięcioletnich zapisków anemografu w Tarnopolu, Львів 1887.

3. Ciepłota w Tarnopolu, Краків 1888.

4. Über den täglichen Gang der Windgeschwindigkeit und der Windrichtung in Tarnopol (Sitz. Ber. d. kais. Akad. der Wiss. Wien B. XCV. 1887).

5. Die Drehung der Winde in der jährlichen Periode (журнал Wetter, Braunschweig, 1887).

6. Klimat Tarnopola, Тернопіль 1892.

7. O zawisłości ciepłoty w następujących po sobie miesiącach i porach roku w Tarnopolu, Краків 1893.

8. Roczny i dzienny przebieg wiatrów w Tarnopolu, Краків 1893.

9. Badania nad szybkością i kierunkiem chmur w Tarnopolu, Краків 1895.

10. Ciepłota śniegu w zimie 1893/4 w Tarnopolu, Краків 1896.

11. Roczny przebieg stanu zachmurzenia Galicyi, Краків 1898.

12. Über den Zusammenhang der Temperatur aufeinanderfolgender Monate u. Jahreszeiten (kais. Leop.-Carol. Akad. der Naturforscher, Halle 1897).

13. Badania nad pokrywą śniegową w Tarnopolu, Львів 1899.

14. Kierunek i szybkość chmur w Tarnopolu, Львів 1901.

15. Die tägliche Periode und Veränderlichkeit der relativen Feuchtigkeit in Tarnopol, Wien 1903.

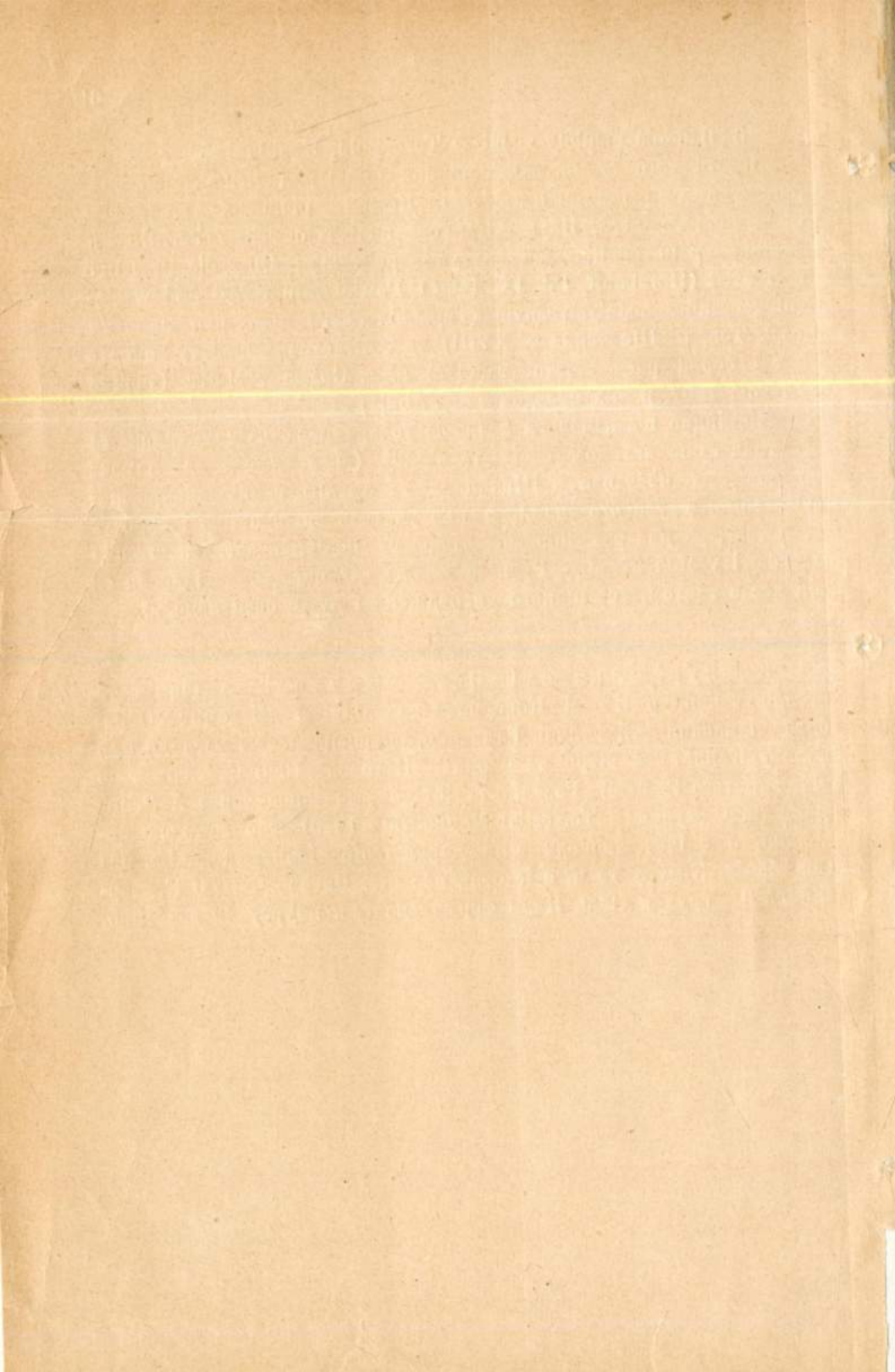
16. Badania ciepłoty ziemi w Tarnopolu, Краків 1903.

Крім того поміщував покійний цілий ряд менших постережень, уваг та рецензій в львівськiм Космосі, річниках фізикографічної комісії Академії Наук в Кракові, Meteorologische Zeitschrift і н. З інших праць покійника заслугують на увагу: Über die Ursachen der Eiszeit (Humboldt, Bd. IX. 1890). Powiat tarnopolski pod względem geograficzno-statystycznym (Тернопіль 1895, пор. рец. Записки Наук. Тов. ім Шевченка т. XVIII) та фантастична повість, оперта на тлі борби раси жовтої та білої п. з. Goście z Marsa (видана у Львові 1897. р. під псевдонімом „Abul“).

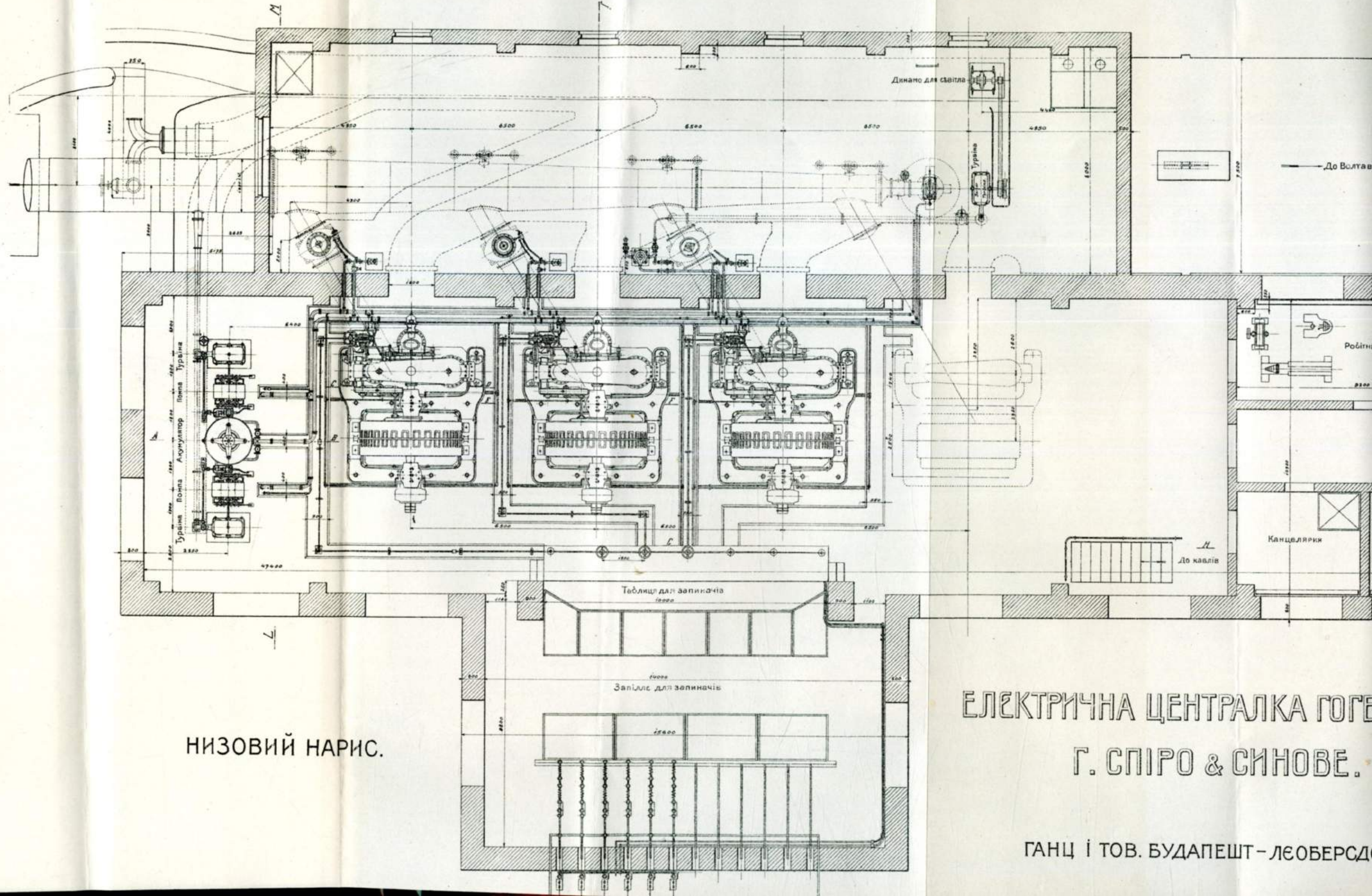
Покійний відзначався великою толеранцією чужих гадок та об'єктивністю зглядом своїх та чужих (сї прикмети завдячував він довшому побуту в Швейцарії та Англії), великою скромністю мимо глибокого знання, а яко учитель людяністю і бирозумністю; за для тих прикмет тішився покійний загальною симпатією і у Поляків і у Русинів — до тих послідних відносився він все з тактом, без ніякого упередження і дуже об'єктивно.

Конкурси Академії Наук в Кракові. Академія та оголошує конкурси ім. М. Коперника на слідуючі дві теми: „Обробити відносно кліматичні Галичини, зі спеціальним узглядненем впливу Карпат на вітри та опади“. Нагорода 1000 К, термін до кінця лютого 1906. б) „Розслідати методом, вказаною через А. Schuster'a (пор. журнал „Terrestrial Magnetism“ 1898), або методом подібною, о скільки періоди змін ширин географічних, подані через Chandler'a, Кімуру та н. є істотні, або ні“. Нагорода 1000 К, термін до 31. грудня 1908. Інші формальности конкурсу як звичайно.





Проч. Др. Пулюй. Електрична Централка Гогензурт Фірни Спіро і Синове.

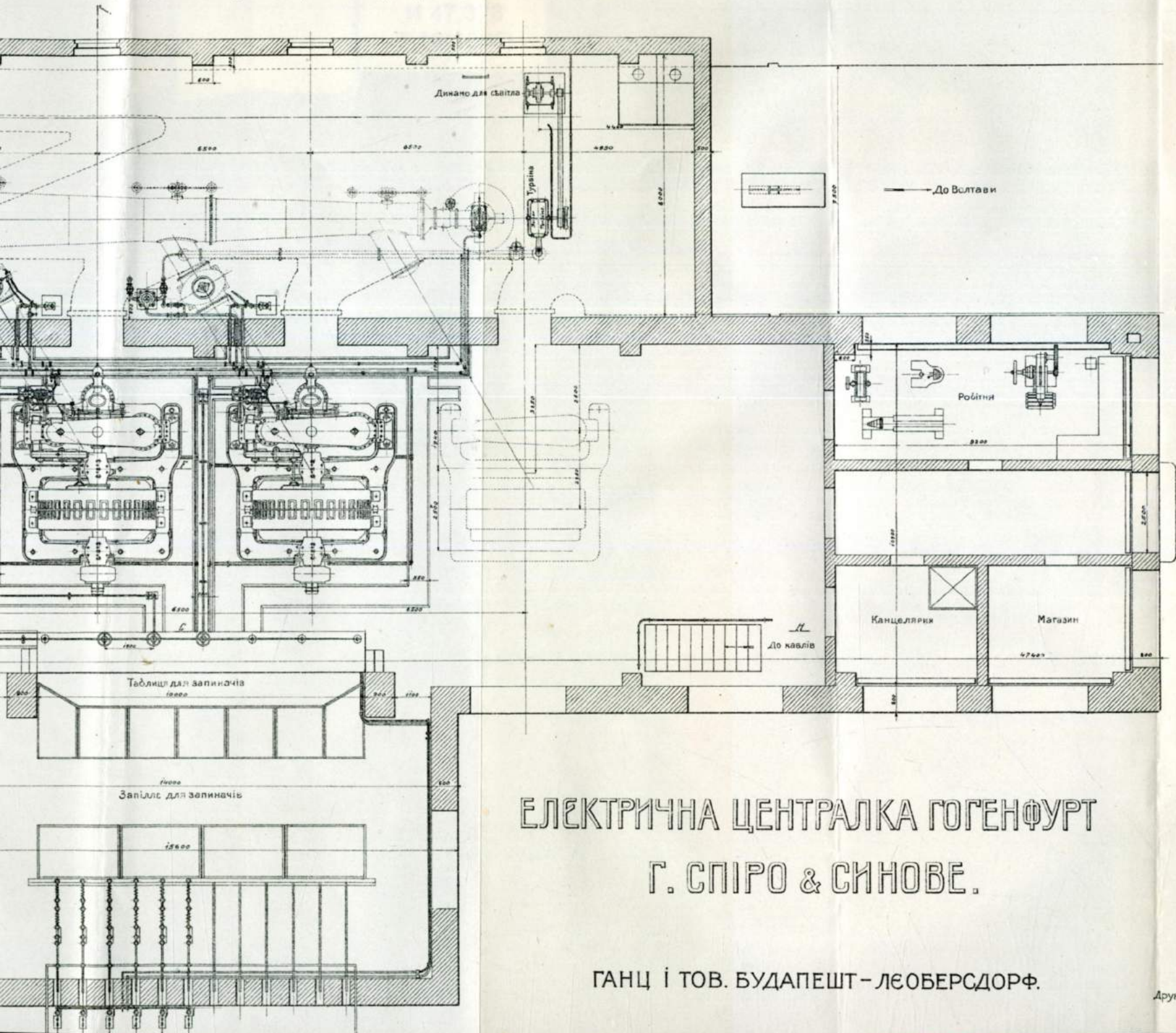


НИЗОВИЙ НАРИС.

ЕЛЕКТРИЧНА ЦЕНТРАЛКА ГОГЕН
Г. СПІРО & СИНОВЕ.

ГАНЦ І ТОВ. БУДАПЕШТ-ЛЕОБЕРСД

Проф. Др. Пуллой. Електрична Централка Гогенфурт фірми Спіро і Синове.



ЕЛЕКТРИЧНА ЦЕНТРАЛКА ГОГЕНФУРТ
Г. СПІРО & СИНОВЕ.

ГАНЦ І ТОВ. БУДАПЕШТ-ЛЕОБЕРСДОРФ.

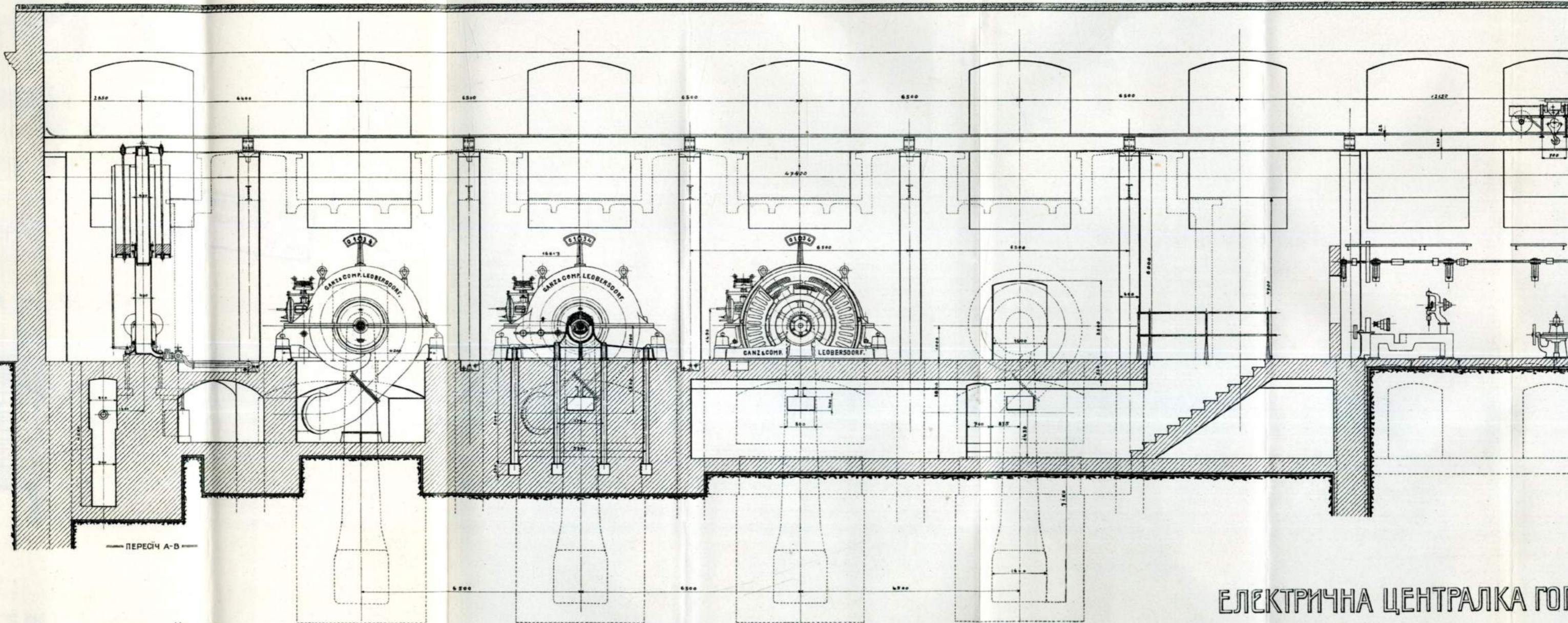
447373
1/12/1908

Львівська бібліотека
АН УРСР
№ 11

АН УРСР

ЗБІРНИК НАУКОВОГО ТОВАРИСТВА ІМ. ШЕВЧЕНКА, ІІІ. СЕК.

Проф. Др. Пулюй. Електрична Централка Гогенфурт Фірни Спіро і Синове.



СТОРЧОВИЙ НАРИС.

— ПЕРЕСІЧ А-В —

— ПЕРЕСІЧ С-Д —

— ПЕРЕСІЧ Е-Ф —

— ПЕРЕСІЧ G-H —

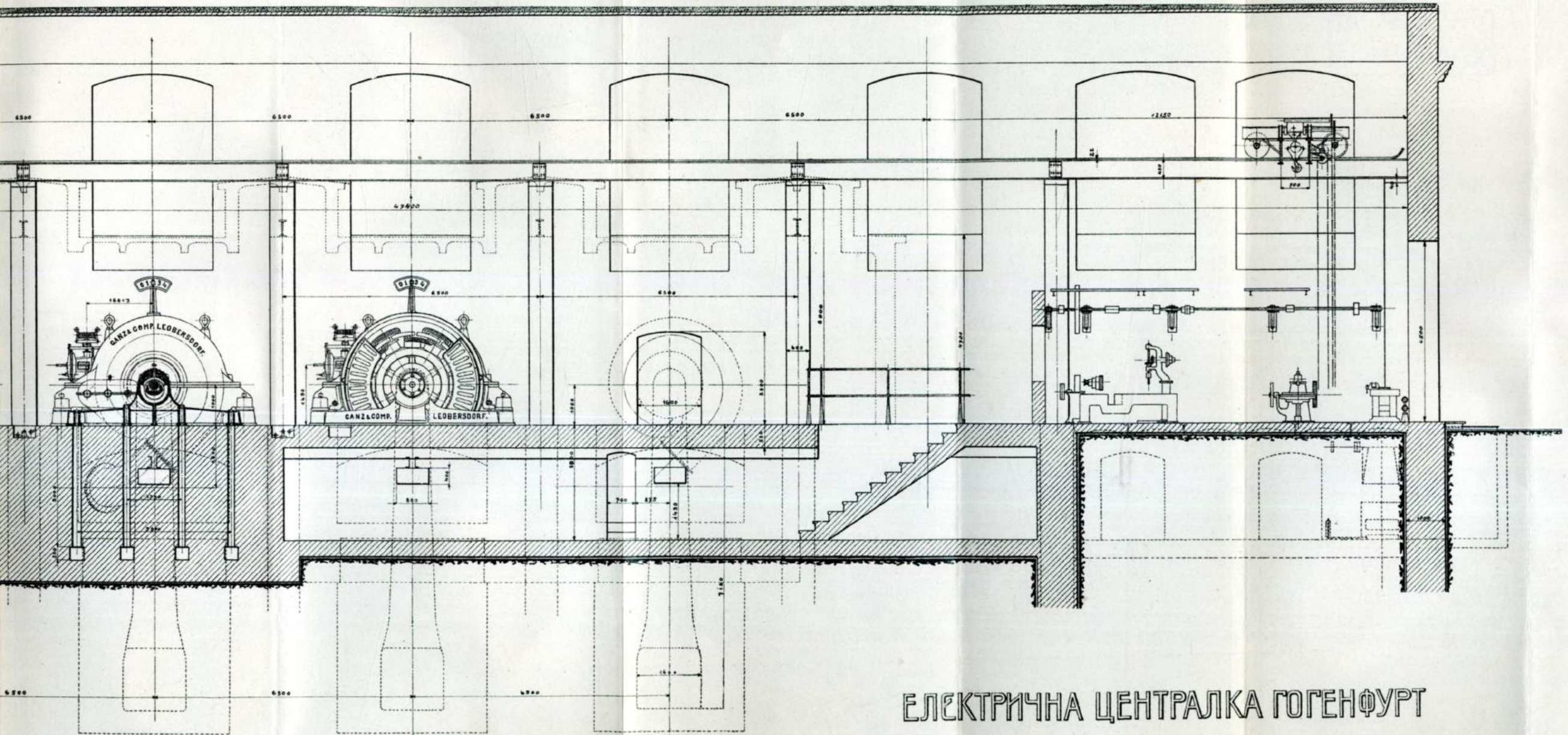
— ДЛЯ БУДУЧОЇ МАШИНИ. —

ГАНЦ І ТОВ. БУДАПЕШТ-ЛЕОБЕРСДОРФ.

ЕЛЕКТРИЧНА ЦЕНТРАЛКА ГОГ

Г. СПІРО & СІНОВЕ

Проф. Др. Пулюй. Електрична Централка Гогенфурт Фірми Спіро і Синове.



— ПЕРЕСІЧ Е-Е' —

— ПЕРЕСІЧ G-H —

— ДЛЯ БУДУЧОЇ МАШИНИ. —

ГАНЦ І ТОВ. БУДАПЕШТ - ЛЕОБЕРСДОРФ.

ЕЛЕКТРИЧНА ЦЕНТРАЛКА ГОГЕНФУРТ

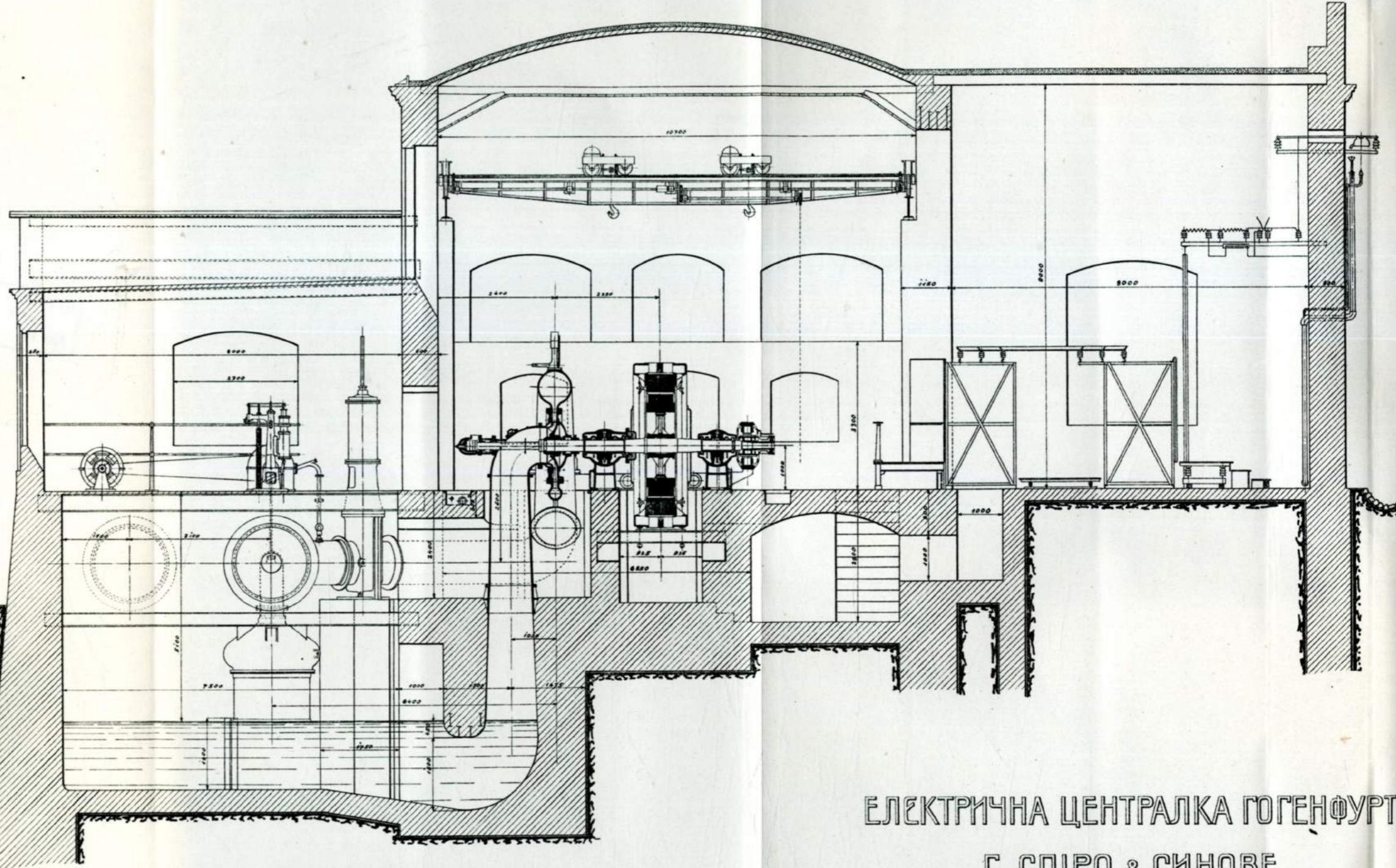
Г. СПІРО & СІНОВЕ.

Львівська бібліотека
АН УРСР
№ И

Сторонні

ЛВВІДСЬКА БІБЛІОТЕКА
ЛВІВ
№ 11





Отлаєний рiв.

ПЕРЕСIЧ I-K

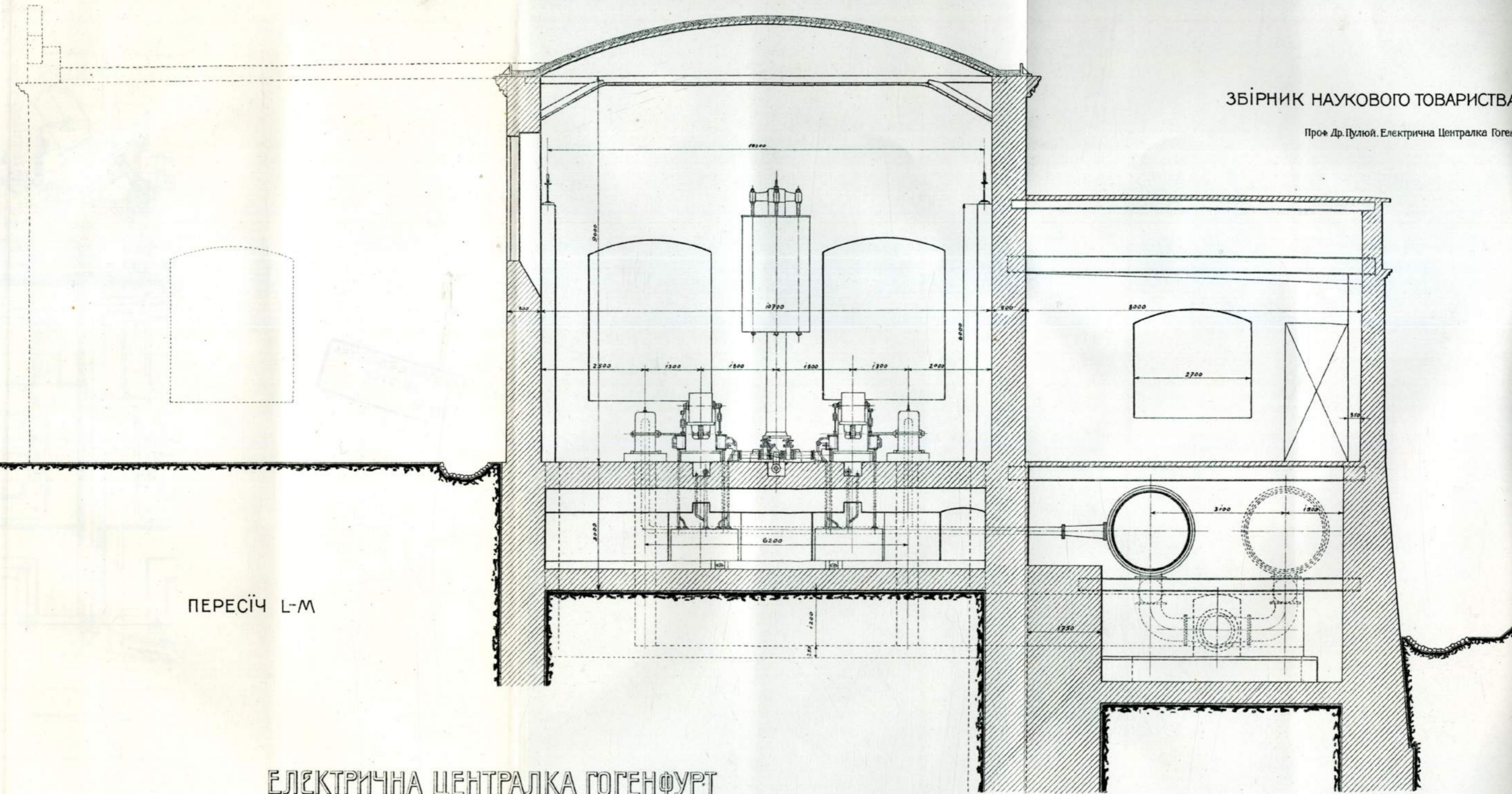
ГАНЦ I ТОВ. БУДАПЕШТ-ЛЕОБЕРСДОРФ.

ЕЛЕКТРИЧНА ЦЕНТРАЛКА ГОГЕНФУРТ

Г. СПIРО & СИНОВЕ.

Львівська бібліотека
АН УРСР
№ 11

1850
1851



ПЕРЕСІЧ L-M

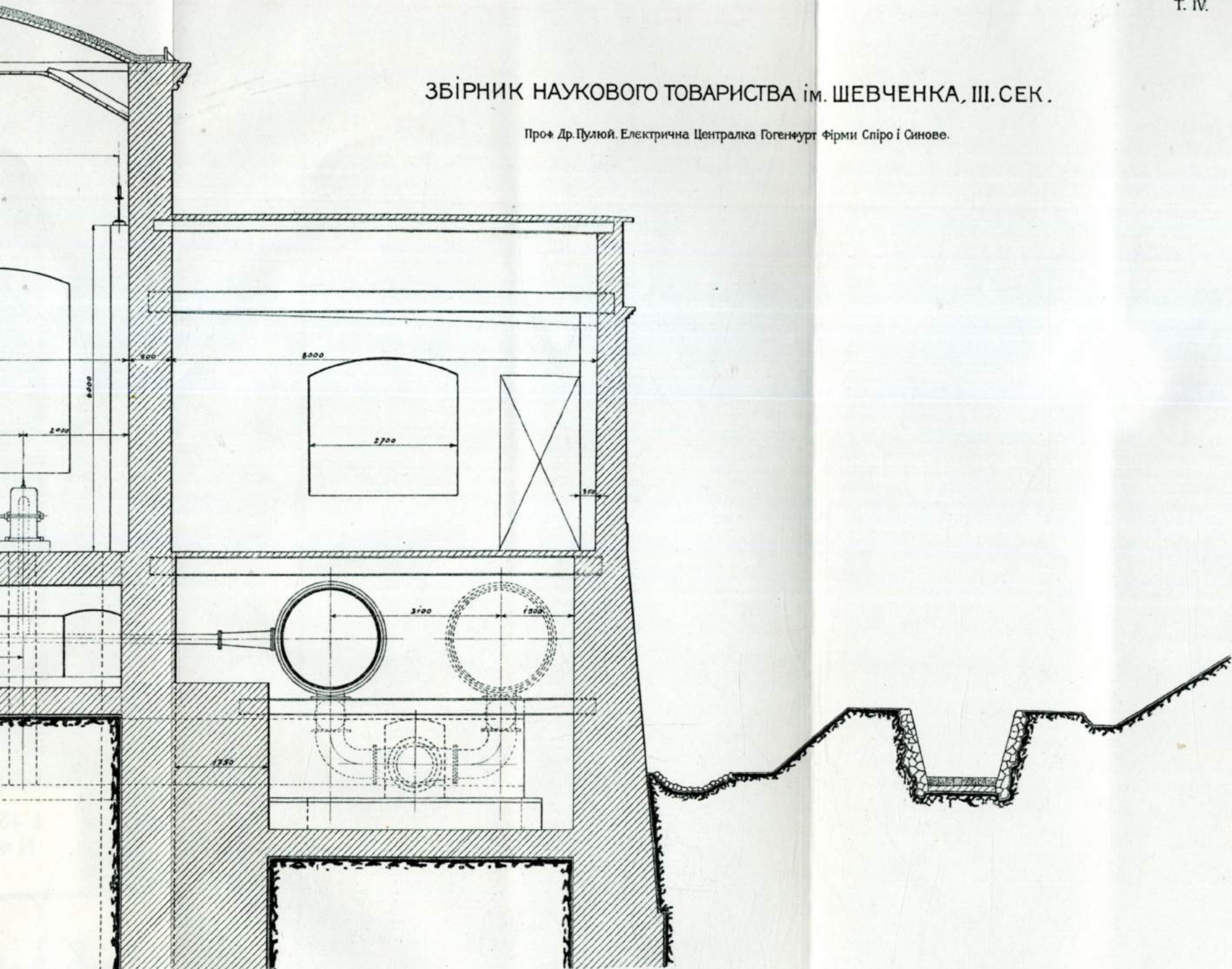
ЕЛЕКТРИЧНА ЦЕНТРАЛКА ГОГЕНФУРТ

Г. СПИРО & СИНОВЕ

ГАНЦ І ТОВ. БУДАПЕШТ - ЛЕОБЕРСДОРФ.

ЗБІРНИК НАУКОВОГО ТОВАРИСТВА ім. ШЕВЧЕНКА, III. СЕК.

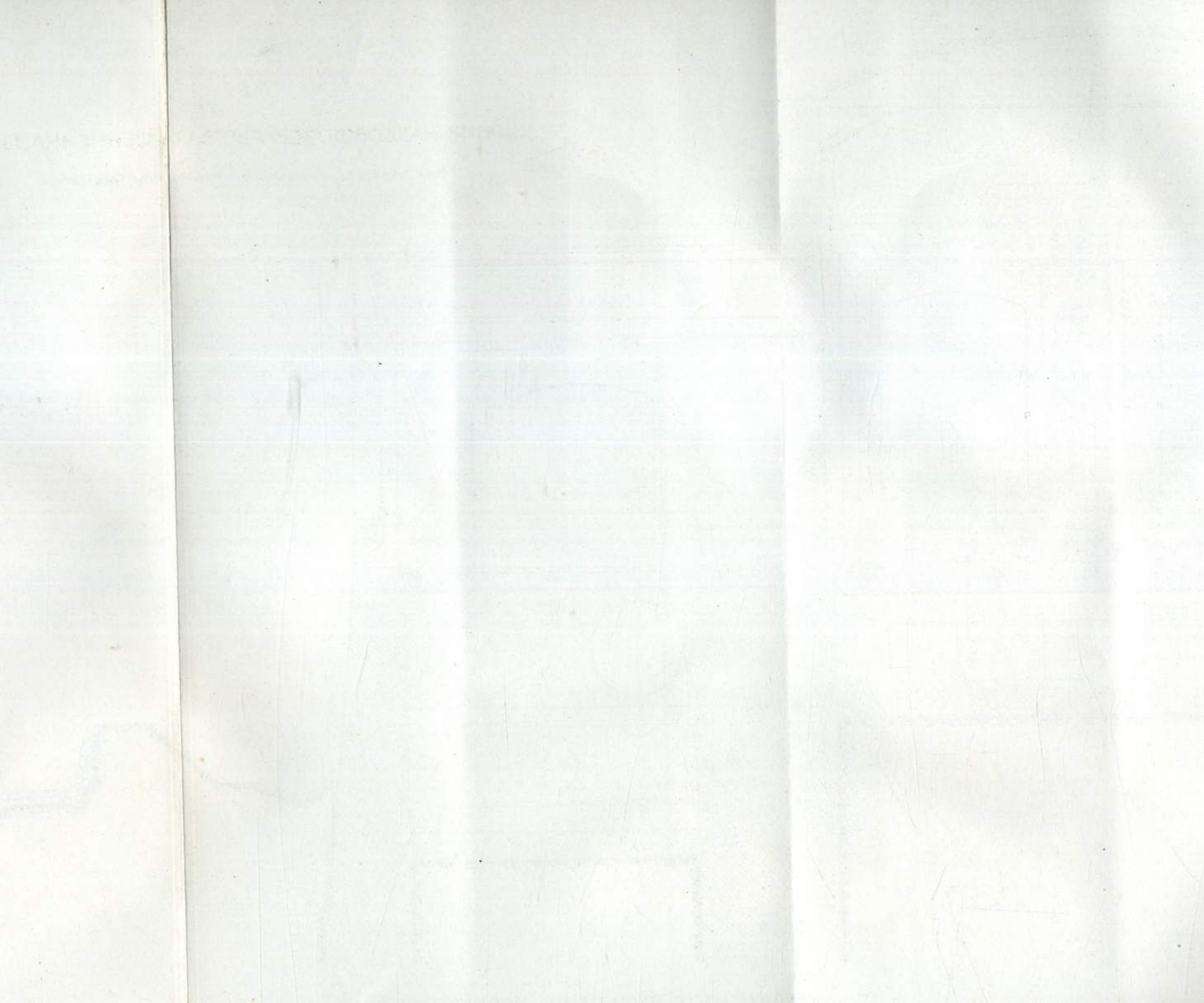
Проф Др Пулюй. Електрична Централка Гогенфурт Фірми Спіро і Синове.

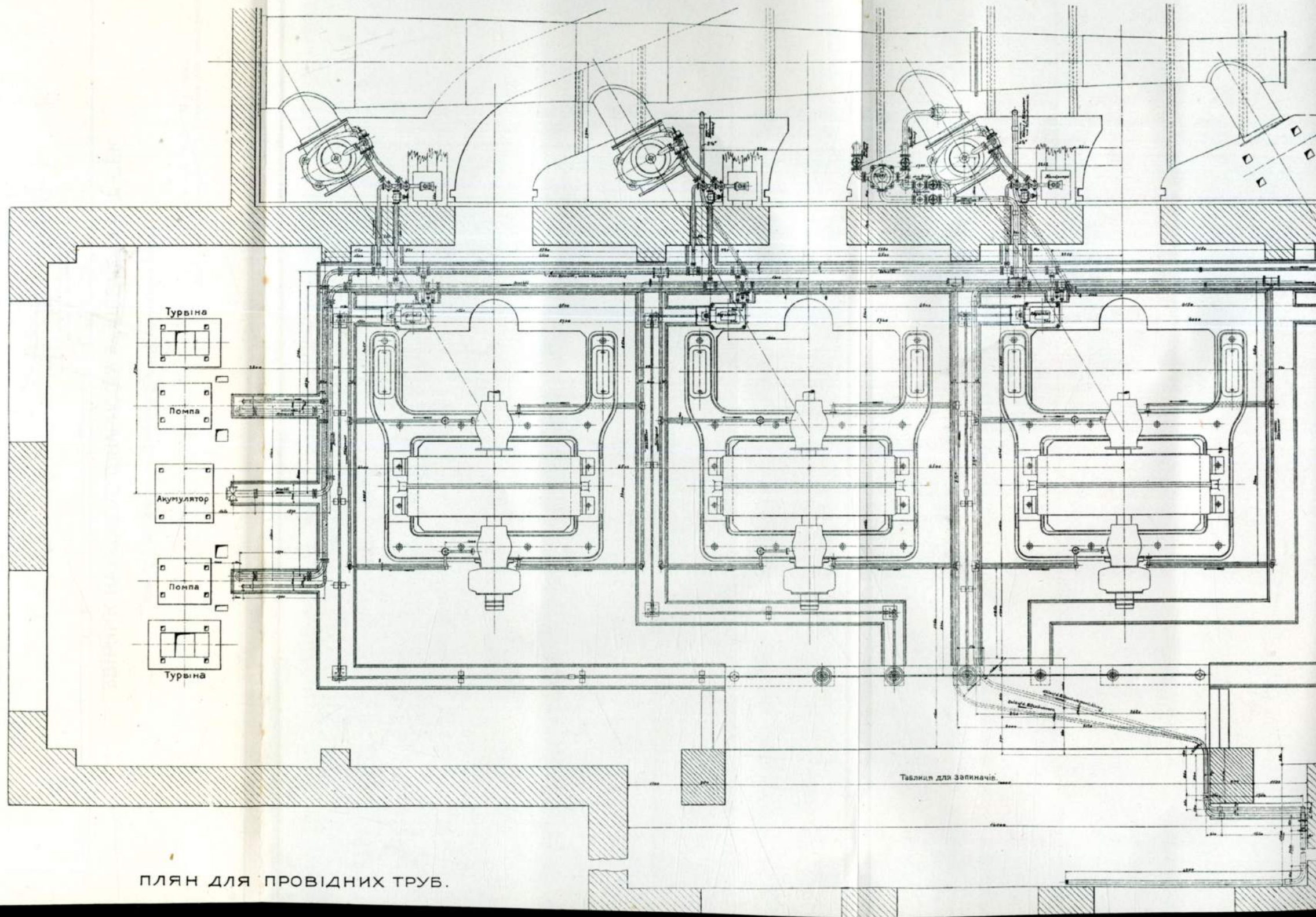


Львівська бібліотека
АН УРСР
№ 11

1939

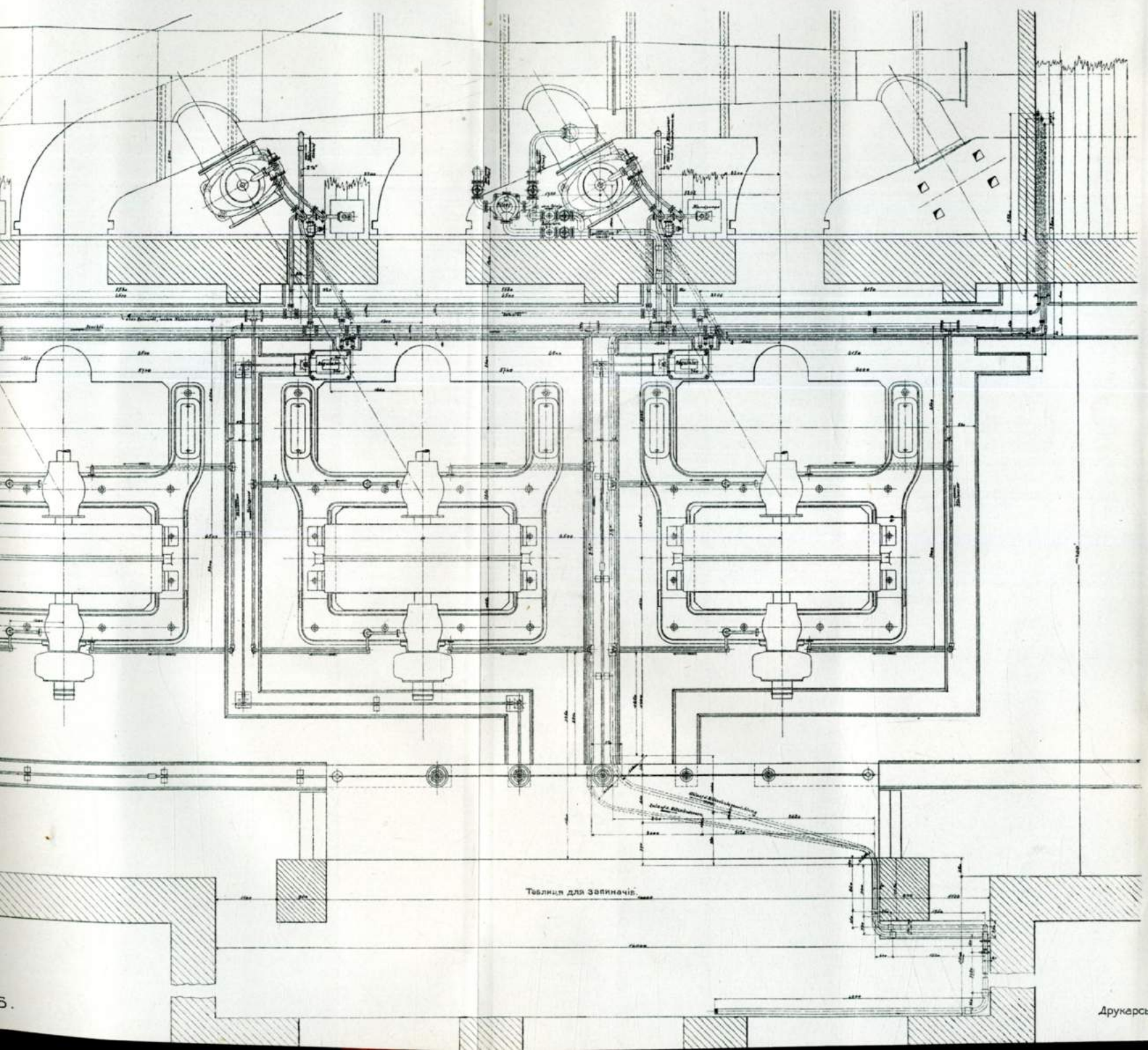
Львівська бібліотека





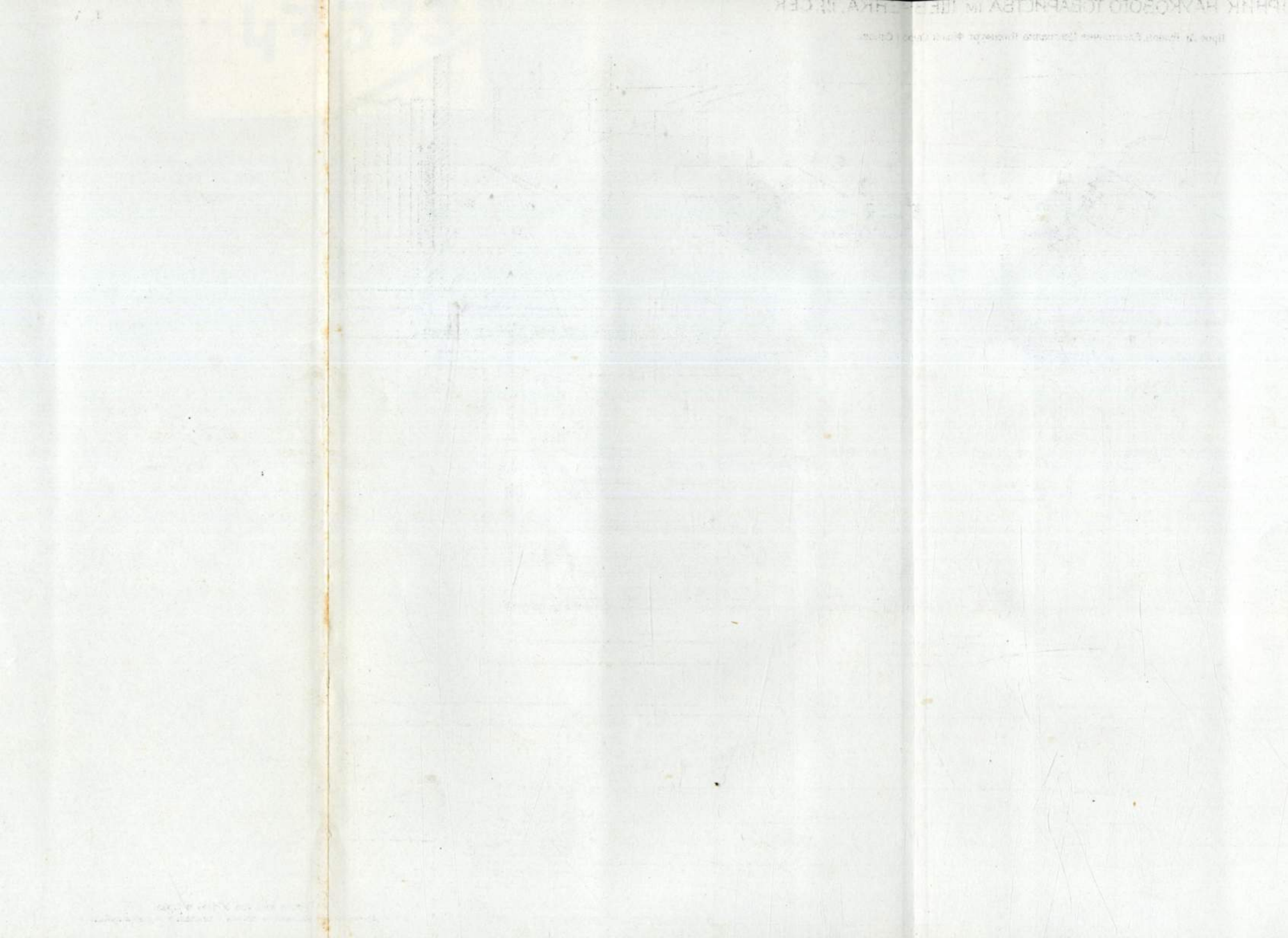
ПЛАН ДЛЯ ПРОВІДНИХ ТРУБ.

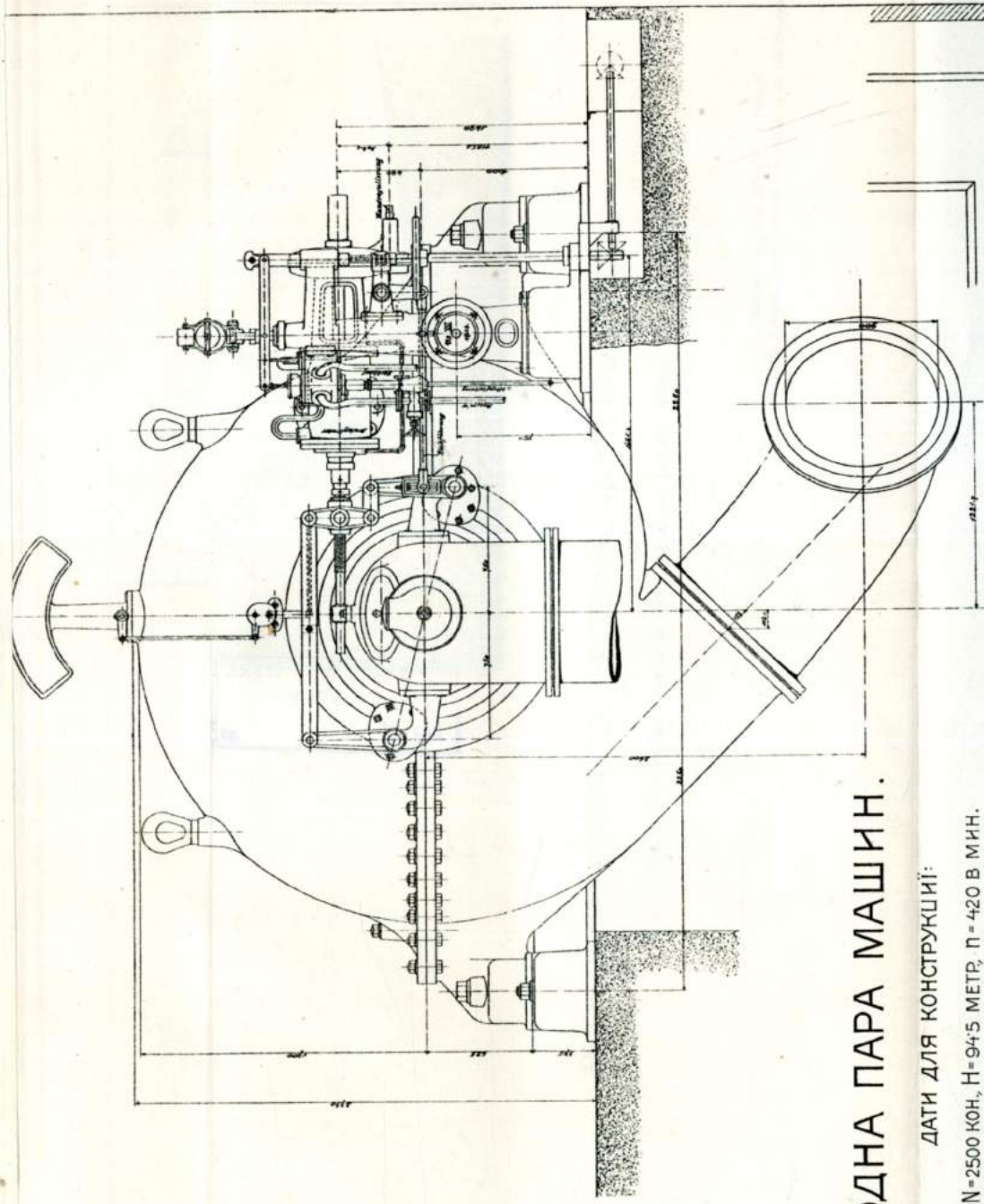
Проф. Др. Пулюй. Електрична Централка Гогенфурт Фірми Спіро і Синове.



Таблиця для записанців.

Львівська бібліотека
АН УРСР
№ 11

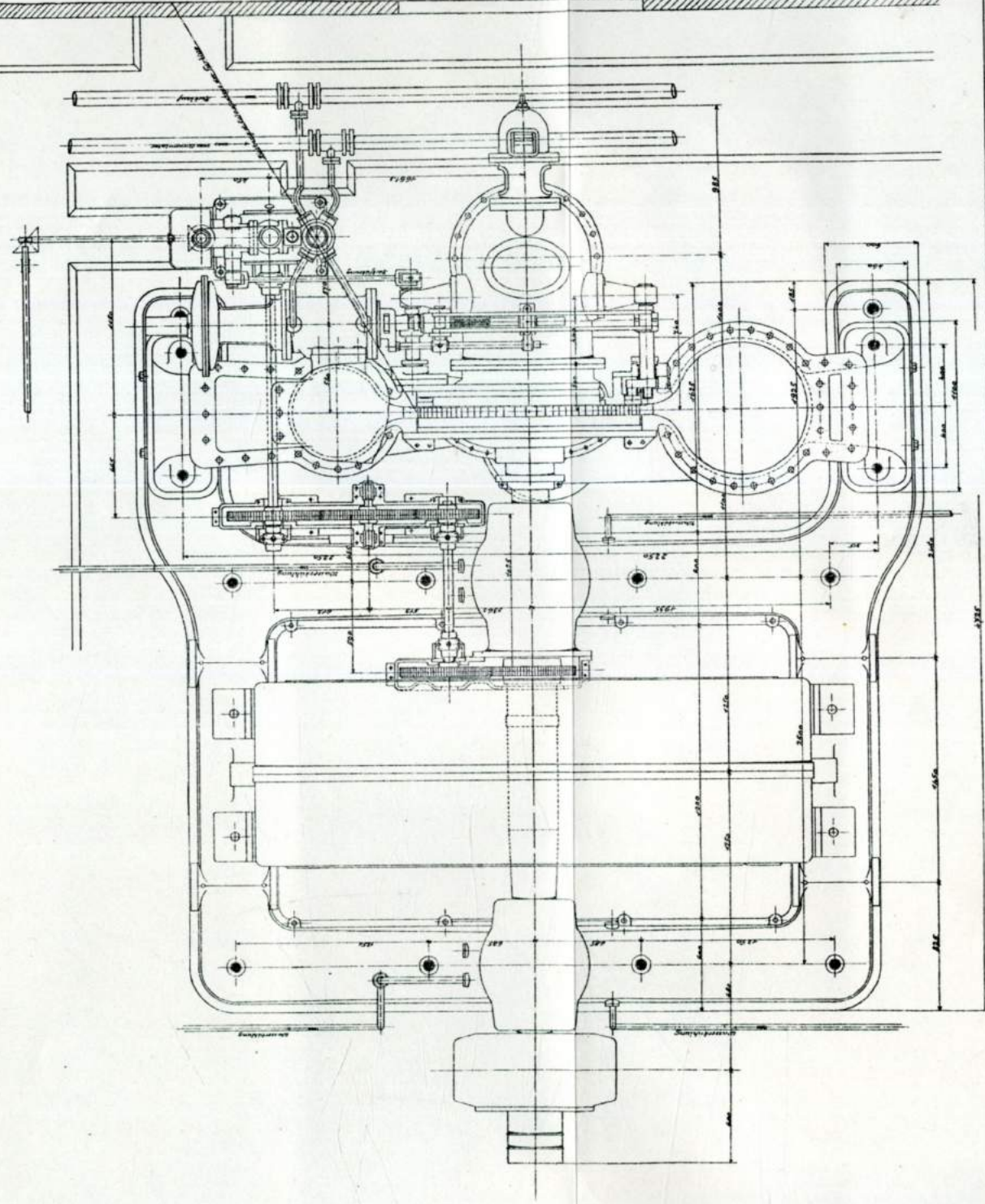




ОДНА ПАРА МАШИН.

ДАТИ ДЛЯ КОНСТРУКЦІЇ:

N=2500 КОН., H=94.5 МЕТР, П=420 В МІН.



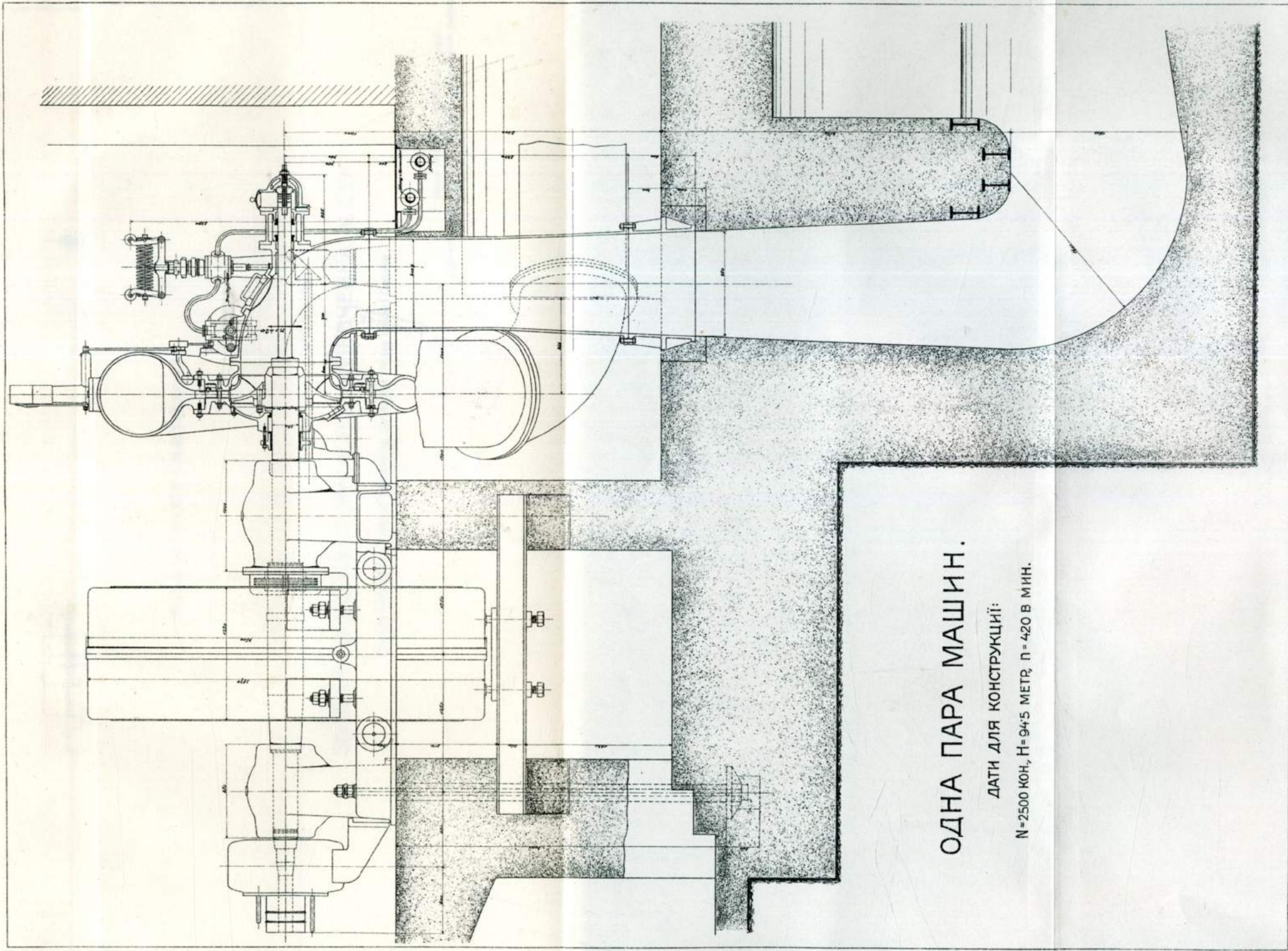
ЗБІРНИК НАУКОВОГО ТОВАРИСТВА ІМ. ШЕВЧЕНКА, ІІІ. СЕК

Проф. Др. Пулюй. Електрична Централка Гогенурт Фірми Спіро і Сінове.

Ческе акц. тов. УНІЯ в Празі.
Друкарська і видавнича спілка і заклад для репродукції.

РОССИЙСКАЯ БИБЛИОТЕКА
АН УРСР
№ И

ИЗДАНИЕ АКАДЕМИИ НАУК



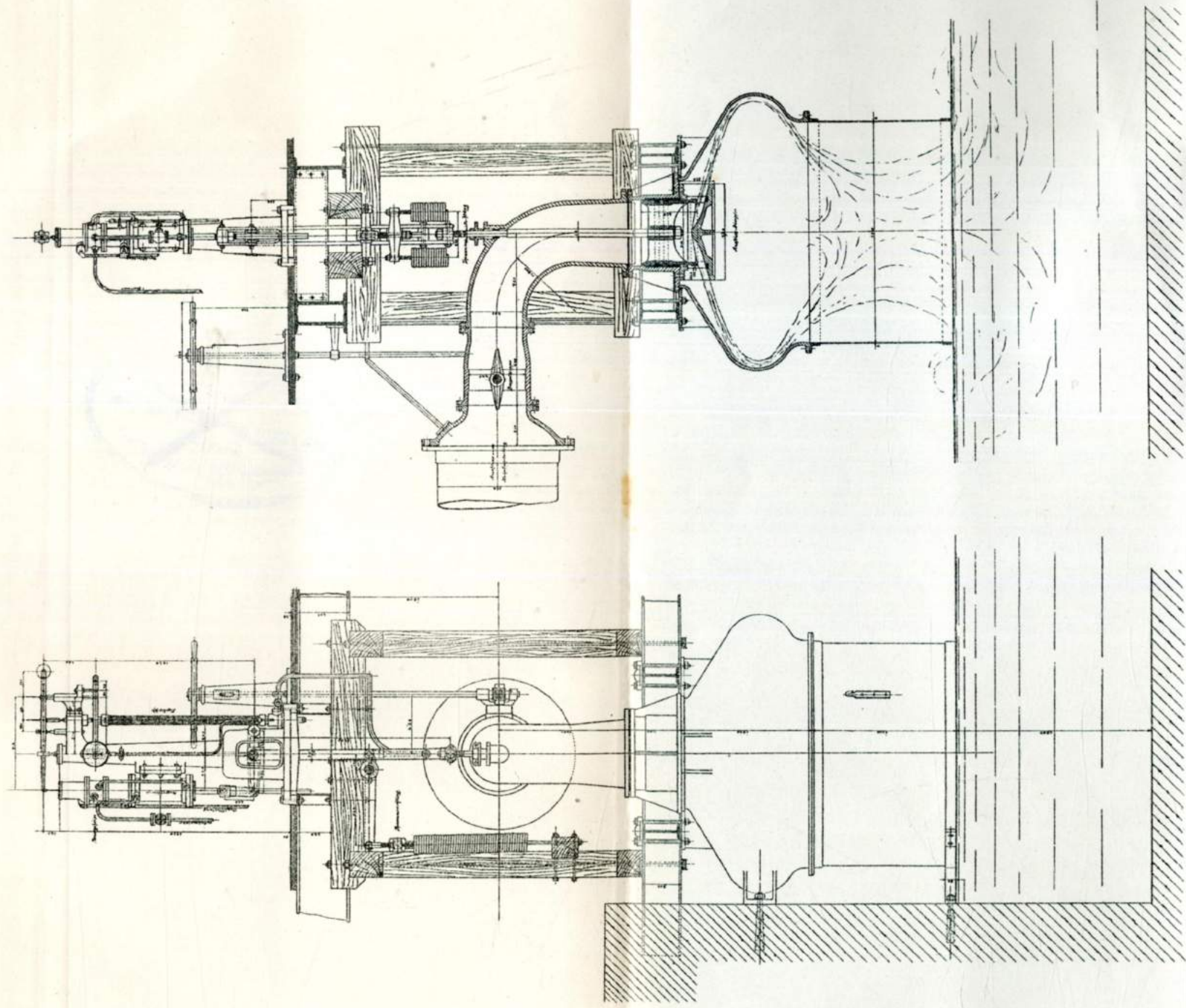
ОДНА ПАРА МАШИН.

ДАТИ ДЛЯ КОНСТРУКЦІЇ:

N=2500 КОН., H=94.5 МЕТР, П=420 В МИН.

ЗБІРНИК НАУКОВОГО ТОВАРИСТВА ІМ. ШЕВЧЕНКА, ІІІ. СЕК.

Проч. Др. Пулюй. Електрична Централка Големчурт Фірни Спіро і Синове.



ВОДОСПУСТ-АВТОМАТ.

ЗБІРНИК НАУКОВОГО ТОВАРИСТВА ІМ. ШЕВЧЕНКА, ІІІ. СЕК.

Проф Др. Пулюй, Електрична Централка Готенурт Фірни Спіро і Синове.

Львівська бібліотека
АН УРСР
№ И

~~БІБЛІОТЕКА
науково-дослідницька
імені Шевченка~~