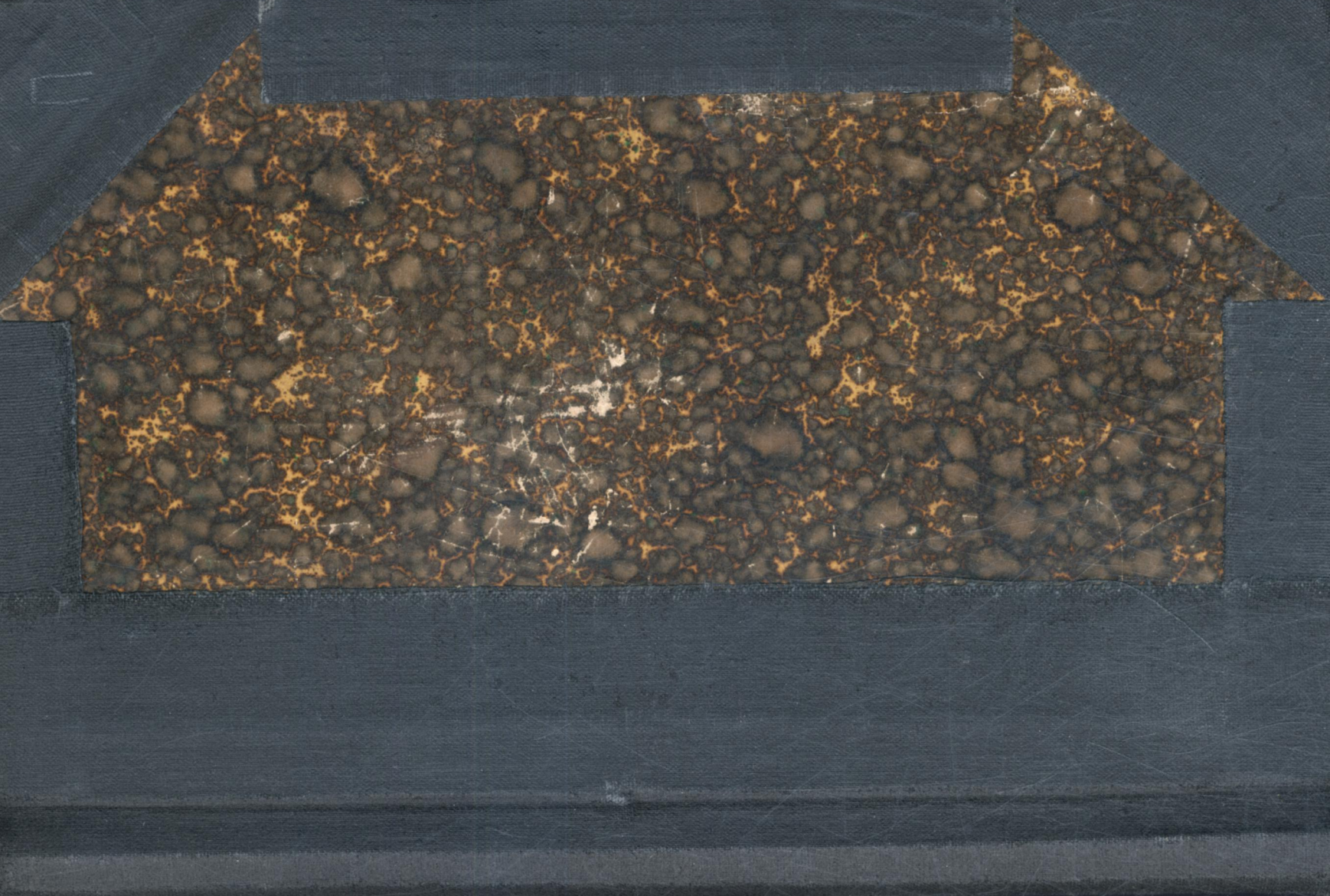


ЛННБ України ім.В.Стефаника
00554373 (R)

2012

ЗБІРНИК

МАТЕМАТИЧНО-ПРИРОДОПИСНО-ЛІКАРСКОЇ СЕКЦИЇ

Наукового Товариства імени Шевченка.

ТОМ X.

ПІД РЕДАКЦИЄЮ

ІВАНА ВЕРХРАТСКОГО і Дра ВОЛОДИМИРА ЛЕВИЦКОГО.

SAMMELSCHRIFT

DER MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICH-ÄRZTLICHEN SECTION

DER ŠEVČENKO-GESELLSCHAFT DER WISSENSCHAFTEN in LEMBERG.

BAND X.

REDIGIRT VON

JOHANN WERCHRATSKYJ u. Dr. WLADIMIR LEWYCKYJ.

БІБЛІОТЕКА

У ЛЬВОВІ, 1905.

Накладом Наукового Товариства імени Шевченка.

З печатнї Наукового Товариства імени Шевченка
під зарядом К. Беднарского.

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

Книгарня Наукового Товариства імени Шевченка

має на складі між иньшими отсї книжки і брошури:

	корон
Бобяк Григорий. Про наші губи	0·10
— Причинки до лїхенольогії східної Галичини	0·10
Верхратский Іван. Зоольогія (на висші кляси)	1·60
— Ботаніка (на висші кляси)	1·40
— Мінеральогія	1·40
— Соматольогія	1·80
— Начерк соматольогії	3·—
— Нічна лївка мотилїв	0·10
Верхратский-Ростафіньский. Ботаніка для висших клас	2·40
Глїбовицкий Клим. Рівнанє пятого степеня	0·40
— Права руху маятника	0·30
Др. Горбачевский Іван. Причинок до пізнаня вживи селянської людности галицкого Поділя	0·30
— Загальний метод добуваня нуклеїнного квасу з органів	0·06
Др. Дакура Осип. Зі шпитальної казуістики за рік 1899	0·20
— Інтересний случай новотвору середгрудного	0·20
Збірник секциї математично-природописно-лїкарскої Наукового Товариства імени Шевченка. Том I.	3·—
— Том II.	3·—
— Том III. випуск I. Часть лїкарска	2·—
— Том III. випуск II. Часть математично-природописна	2·—
— Том IV. випуск I. Часть лїкарска	2·—
— Том IV. випуск II. Часть математична	1·—
— Том V. випуск I. Часть лїкарска	1·—
— Том V. випуск II. Часть лїкарска	1·—
— Том VI. випуск I. Часть математично-природописна	2·—
— Том VI. випуск II. Часть лїкарска	2·—
— Том VII. випуск I. Часть математично-природописна	2·—
— Том VII. випуск II. Часть математично-природописна	3·—
— Том VIII. випуск I. Часть лїкарска	3·—
— Том VIII. випуск II. Часть математично-природописна	3·—
Левицкий Володимир. Ґрупа модулова	0·10
— Еліптичні модулові функциї	0·30
— Материяли до фізичної термінольогії ч. I.	0·20
— „ „ „ „ ч. II. і III.	0·20
— „ „ „ „ ч. IV.	0·15
— Про перестуи чисел e і π	0·70
— Електромаґнетна теория с вітла	0·70
— Клясифікация наук математичних	0·15
— Короткий начерк теориї функций автоморфних	0·30
— Теория перстеня Сатурна	0·40
— Додаток до теориї дробів тяглих та ґрупи модулової	0·20
— Найновійші праці з теориї функций аналїтичних	0·20
— Математика теоретична а практична	0·10
— Д. Гільберта основи ґеометриї	0·10
— З теориї рядів степенних	0·10
— Ґеометрия метова в оптиці ґеометричній	0·20
— Материяли до математичної термінольогії	0·35
Матвіяс Софрон. Дещо про лучі Бекереля	0·10
Огоновский Петро. Учебник аритметики для нивших клас середних ч. I.	1·80
— „ „ „ „ „ „ ч. II.	1·60
— Учебник фізики для низших шкіл середних	2·40

1975

ЗБІРНИК

МАТЕМАТИЧНО-ПРИРОДОПИСНО-ЛІКАРСКОЇ СЕКЦИЇ

Наукового Товариства імени Шевченка.

ТОМ X.

ПІД РЕДАКЦИЄЮ

ІВАНА ВЕРХРАТСКОГО і Дра ВОЛОДИМИРА ЛЕВИЦКОГО.

Шевченка
ТОВАРИСТВА
ОТЕКА

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 ім. Шевченка
під зарядом К. Беднарского.

И 47.473/10 4 ф.

ЛЬВІВСЬКА БІБЛІОТЕКА
АН УРСР
№ И 47388

Зміст.

		Стор.
1.	*Іван Верхратский.* Михайло Поляньский	1—6
2.	*Др. Іван Пулюй.* Кругова діаграма генераторів для переміннихъ прудів	1—24
3.	*Др. Володимир Левицкий.* Про зерові місця функциї $\zeta(s)$	1—3
4.	*Зенон Евген Горницкий.* Проєкт еліпсоґрафу	1—4
5.	*Др. Іван Пулюй.* Елєктрична централка Гогенфурт фірми Г. Спіро і синове в Крумлявї	1—35
6.	*Др. Стефан Рудницкий.* Знадоби до морфольоґії карпатского сточища Днїстра	1—85
7.	*Др. Іван Горбачевский.* Уваги о термінольоґії хемічній	1—7
8.	*Др. Стефан Рудницкий.* Лїтературні новини до ґеоґрафії Украïни-Руси	1—17
9.	Бібліоґрафія і хроніка математично-фізична	1—61

INHALT.

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



Михайло Поляньский.

(Згадка посмертна).

В полудне дня 20. вересня 1904. р. розпрощав ся з сьвітом по довшій болїзни Михайло Поляньский, пенсіонований професор ґімназиї в 76. року житя. З єго смертию понесла Русь галицка важкий урон, уступив бо з видна дїятельности муж сьвітлий і правий, що належав до перших і найдавнїйших трудівників на ниві народній, трудівників, котрі невтомною, муравельною працею промощували дорогу до науки рідному слову.

Михайло Поляньский родив ся 17. падолиста 1827. р. в Фульштинї, місточку давнїйшого самбірского округа, де єго отець був сьвященником. По скінченю шкіл ґімназийних в Самборі 1843. р. — тут на єго образованє найбільше впливав професор гуманїорів Едвард Лїнцбауер (пізнїйше інспектор ґімназий в Галичинї) — і по скінченю лїцея в Перемишлї 1845. р., записав ся він на видїл правничий в університетї львівскім. Скінчивши три роки прав приняв він 2. жовтня 1849. р. — після тогдїшних потреб і наслїдком введених перемін в орґанїзациї австрийских ґімназий — суплєнтуру в самбірскій ґімназиї, по двох роках перенесений до висшої ґімназиї в Станиславові, пробував там 5 лїт до кінця 1856. р. З препорученя ґімназийного інспектора д-ра Евсевія Черкавского одержав від правительства призвіл посїщати колеґії фільозофічного видїла в віденьскім університетї в цїли доповненя своєго приготовленя до кандидатского іспита дла ґімназий. По трох лїтах здав іспит перед віденьскою ц. к. науковою. ексамінацийною комісією на учи-

теля природної історії для цїлої ґімназії і математики і фізики для низшої ґімназії з німецким язиком викладним, а крім того одержав також кваліфікацію на вчителя руского і польского языка для цїлої ґімназії. Потім іменувало его міністерство просьвіти декретом з д. 1. марта 1860. р. дійствительним учителем ґімназийним в висшій ґімназії в Перемишлї. В маю 1863. р. приділений до львівскої академичної ґімназії одержав тут в вересню того же року сталу посаду професора і оставав при тій же ґімназії до совершеного окінченя служби. В 16. році дійствительної служби одержав в р. 1876. осьму ранґу. Служив до кінця сїчня 1891. р. а на власне прошенє одержав увільненє від служби. З нагоди переходу в стан спочинку Его Величество Цїсар Франц Йосиф наділив его золотим хрестом заслуги з короною.

Михайло Поляньский 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, що малоруский язик умер, а тим часом народний корінь що раз то нові пускає парости“; також дуже пильно занимав ся плодами лучших поетів польских і нїмецких. Вже в р. 1849., коли то трудівників рідного слова на пальцях мож було посчитати — розвинув Поляньский живу дїятельність. Декотрі его переводи театральних творів були в тім році представлені на аматорскій сцені в Перемишлї, декотрі же на русконародній сценї за директорства Ом. Бачиньского ві Львові і на провинциї р. 1864.

Важнїйші суть его працї для рускої шкільнї, іменно переводи нїмецких учебників для шкіл ґімназийних. Р. 1874. вийшла в Празї: Зоольоґія д-ра Покорного для низшої ґімназії; відтак появились ві Львові р. 1865. Мінеральоґія по Фелєкеру і Лєвнісу для низшої ґімназії — р. 1876. Фізика д ра проф. Піска для низшої ґімназії — р. 1889. Учебник Зоольоґії д-ра Оскара Шміта (Schmidt) для висшої ґімназії і 1890 р. Мінеральоґія і Ґеольоґія дра Бішинґа і дра Гохштетера.

На польский язик переклав М. Поляньский статтю з нїмецкого „O chowie konia“, текст поясняючий до стїнних таблиць призначених для наук господарских, напечатану в зборній книжцї і видану під редакциєю б. університетского професора і совітника шкільного д-ра Яноти.

Крім того зладив М. Поляньский ще й иньші річи з царини зоольоґії, ботаніки і мінеральоґії, доселї не оголошені печатно.

Щоби справедливо оцінити дїятельність Михайла Поляньского треба увзглядннти обстанови, серед котрих випало дїлати ёму і цїлому кругови ёго колеґів-сотрудників. Коли то постановою Вис. Мінїстерства заведено руский язик викладний в низших клясах академичної ґімназиї, відношеня зпочину були так невідрадні, шо крім учебника релїґії і рускої читанки не було жадного підручника в рускім язицї. Треба було тогдї бачити Михайла Поляньского, 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 всїх науках плеканих в ґімназиї. Знаючи науково граматику малоруского язика і старословеньщину міг він вельми бути ужиточним в комісиї для укладаня руских учебників, яка трудилась від р. 1863.—1868. р., і пізнїйше в реорґанїзованій, котра зложилась під проводом сов. шкільного і директора ґімназиї академичної о. Василя Ільницкого (від 1868. р. — 1885.). Тож слово Михайла Поляньского мало в крузї перших укладачів малорускої наукової термінольоґії більше значенє а в многих случаях було рішаючим. Треба з натиском то піднести, що тогдїшним дїятелям судило ся ставляти перші кроки на поли науковім дуже мало у нас управлянім або навіть лежачім зовсїм відлогом (приміром в царинї Фізики). Хоть не один термін тогдїшною комісиєю ухвалений тепер зістав заступлений иньшими, більше в дусї народнім зложеними, то се не зменшує заслуги перших сївачів рускої науки. При оцїнюваню їх праць треба добре розважити всї обстанови, в яких судило ся дїлати кружку тогдїшних професорів академичної ґімназиї. Всї они горіли любовию до рідного, питоменного, м а л о р у с к о г о язика, але тую любов оказати дїлом с. є. писати по малоруски та ще в річах наукових не приходило так легко. Література малоруска взагалї мало розвита не могла достатчати ширшої підстави для образованя, язик руский навіть в домах дуже щирих інтелїґентних Русинів рідко коли був уживаний яко розговорний, майже всюди ёго випирала польщина, в школах викладано по нїмецки. Тож і бл. п. Михайло Поляньский, як дуже і заслужив ся для розвитку рускої шкільнї, не міг ухилити ся від тих двох сильних впливів: язика польского і нїмецкого. Вправдї знанє язика побратимого, славяньского, більше розвитого і нїмецкого, яко язика великої, культурної нациї і сьвітової літератури, було дуже многоцїнне, та слабий розвиток рускої річи, неусталеність форм граматичних і термінів взагалї, а нераз навіть цїлковитий 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 термінольоґії були непевні і несьмілі. Окрім намічених в горі впливів визначив ся також тут і там вплив росийскої термінольоґії.

Для пізнійшого досліґника творби малорускої термінольоґії буде се займавою студією пізнати, як то малоруска наукова термінольоґія починала ся зразу несьміло і слабо, як підпомагала собі термінами браними з термінольоґії иньших народів славяньских і як поволї визволяла ся з тих впливів, як заступала позичені терміни своїми власними, питоменними, словом як що раз більше ставала самостійною, своєрідною, м а л о р у с к о ю.

Хоть покійник іменно в пізнійших лїтах своєї жизни був приклонником правописи етимольоґічної, однакож в засадї все стояв за чистим язиком малоруским і за малорускою термінольоґією. Саме тогдї, коли в ґімназиї академичній почато вчити по руски, були три підручники істориї природної (для 1. 2. і 3. кляси) зладжені Воляном, однакож М. Поляньскій не предкладав їх до одобреня Радї шкільній, а то задля так званого язичя тих книжок*). Сам М. Поляньскій нераз говорив: „як же то вчити наших дїтий з тих підручників подаючи їм такі терміни як: млекопитающіи

*) Накладом Правительства печатано в Відни слїдуючі книжки д-ра Василя Воляна: 1) Начално основаніе Звѣрословія д-ра Г. Бурмайстра р. 1852. 2) Начално основаніе Рослинословія (після Покорного) р. 1854. 3) Первіи понятія о царствѣ ископаємыхъ или Мінеральогія для нижшыхъ ґимназій и реальныхъ шкôлъ 1854. 4) Снѣдніи и ядовитіи губы въ ихъ найважнѣйшыхъ видахъ пôдля д-ра Билля р. 1862. Хоть і як можна невдоволеним бути з многих термінів Воляна та вже з тої одної причини, не згадуючи про иньші, не признати їх одвітними на учебники шкільні, так знов з другої сторони годї не признати в певній мірі заслуги Воляна: він перший у нас взяв ся за зладженє руских переводів учебників з царини істориї природної. Omne initium grave est, тож і перші проби рускої термінольоґії і номенклятури не випали завсїгди вдоволяюче. Але в науковій термінольоґії Славян почасти ще і тепер не всюди такий то цвитучий гаразд..., хоть жадному з славяньских народів не припала в участи така „счаслива“ доля, як малорускому. Більше важким есть заміт, що Волян пестрив річ малоруску виразами великорускими і неодвітно в малорусчинї ужитою старословеньщиною. Волян не виломив ся з приему тогдїшних галицко-руских лїтератів, у котрих так зване язичє було саме in floribus. А річ звісна, що тота штучно склїнтана, неорґанічна сумішка язикова тогдїшних твердоетимологических лїтератів (які то були „етимольоґи“, видно між иньшим із способу писаня: нижшыхъ, найважнѣйшыхъ sic!) була мимо всякого захвалюваня для Русинів галицких такой „неудобопонимаємая“ і причинила ся також межи иньшими невзгодами на свій пай до заковязненя і завмираня русчини у тогдїшної галицкорускої інтелїґенциї.

І. В.

звѣрята, злакопасы, пищоварительнїи орґана, жаба древесная, пло сковидний, яйцеобразний, сердцообразный, шилообразный, шиловидный, плодотворительнїи орудія, созрѣваніе, ископаємое, лучеломленіе, барвонзмѣненіе і т. и. Такі терміни не улекшать молодежи науки, а її утруднять". Тому вирекеню не мож відмовити слушности, хоть би лише із становища педаґоґічного, а заразом той висказ Михайла Поляньского вимовно сьвідчить, як неправдивим був заміт декотрих народовців, мовби покійник був приклонником противнародної партиї. Що до правописи він за молодих лїт прихиляв ся до фонетичної, але зладженої на свій лад, відмінної від так званої Кулїшівки (пр. випускав всюди ъ, писав ѣ, ѐ пр. дѣлати, мѐд і таке иньше), в пізнїйших лїтах він писав етимольоґічною правописию, але приміненою до звукових приміт малорусчини (пр. говоривъ, вовкъ, жовтый, вбнъ, она, оно, они, вбдтягнути).

Кромі західної трудливости для рускої шкільнї принимав покійник також в публичній жизни участь. Був він членом ріжних руских товариств а Ставропигійский Інститут в послїдних роках вибирав єго одноголосно первим заступником сеніора, котру то довжність він мимо великих своїх лїт сповняв з рідкою совістностию.

Михайло Поляньский трудив ся все до кінця своєї жизни. І по спенсіонованю він занимав ся живо шкільними справами. Именно обходив єго стан академичної ґімназиї, для котрої він трудив ся трохи не 28 лїт. Річні звіти Дирекциї тої ґімназиї він все переглядав з великим занятєм. В послїдних двох роках своєї жизни він опав на здоровлю так, що мало вже де і показував ся, але такой все до кінця свого віку занимав ся науками природописними і дїлами літературними. Як за молоду, так і пізнїйше він був дійсним добродїєм рускої молодежи, про котру дбав не лише під зглядом моральним, але також по силам спомагав її і матеріяльно. Тож вість о єго сконї всюди між рускою інтелїґенциєю, межи котрою богато найшло ся другів, личних знакомих і давних учеників покійника, понесла ся жальним гомоном і слезною думою. Суд всїх випав однакий: був то муж сьвітлий, правий, незвичайної доброти серця і рідкої правости характера. Земля єму пером! Сїмя ним сїяне не згине: оно приняло ся в серцях єго учеників і видасть плод сторицею!

Тлїнні останки покійника похоронено 22. вересня по полудни на кладовищи Личаківскім. На похорон для віддання послїдної услуги прибули други, знакомі і почитателї покійника, члени Ради шкільної, круг учителїв академичної ґімназиї з директором на челї,

ученики тоїже ґімназиї, для котрої покійник щиро трудив ся довгі лїта, і представителї видїла Ставропигійского Института. На гробі давний ученик покійника, тепер катехит академичної ґімназиї, о. Дионис Дорожиньский мав річ прощальну, в котрій піднїс чесне, трудолюбиве, повне пожертвованя, істинно християньске житє покійника, виказав єго заслуги для рускої шкільнї і ставляв молодежи чесноту, правість і трудолюбивість покійника за примір до наслїдованя.

І. В.

Кругова діаграма генераторів для перемінних прудів.

Подає

Др. І. Пулюй,

професор нїмецкої політехнїки

в Празї.

В тій росправі буде показано, як можна вжити кругової діаграми до елєктричних машин, що служать для видавання перемінних прудів. З такої діаграми зробили досї вжиток найперше Гайлянд до індукцийних 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 енергиї 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 однакож тілько тодї вірне з правдою, коли ходить о втрату елєктричного напруження, або о втрату ефекту, яка повстає в наслїдок Омового опору стояка. Розуміють ся само собою, що ефект, для мотора потрібний, можна тілько знайти за помочию справдешнього пруда в стояку.

Зробивши такі допущення, знайшов Гайлянд знану діаграму, що, хоч не зовсїм вірно дає елєктричну втрату стояка, але відзначаєсь великою поєдинчостю, бо можна з неї вичитати, кромі потрібного для мотора ефекту, силу його потягу, його працю, чинника працї, зсованнє і ступінь економиї. Діаграма Гайлянда дає

ПРИМІТКА. Редакция лишає в сїй розвідцї оригінальну термінольогію автора. *Ред.*

зовсїм вірні результати, коли втрата напруження в стояку є тілько малий процент напруження на закрутах, однакож 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, порівнавши їх з моторами індукцийними, о стілько більше поєдинчі, що для магнетизования їх поля потрібні одностайні пруди, отже магнетизуючий пруд не має безваттової компоненти. Тому то й буде трохи лекше знайти діаграму праці для однофазових генераторів, як для трифазових моторів, а знайдені результати будуть вже тому цїкаві, що вони можуть причинитись до лекшого зрозуміння Гайляндової діаграми.

Генератор працює проти безіндуктивного опору.

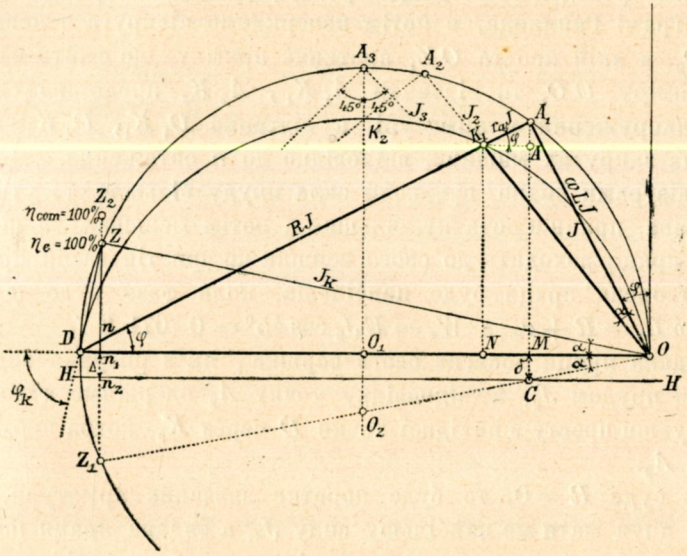
Возьмім найперше, що магнетизуюча сила генератора одностайна, та що він працює проти безіндуктивного опору R, а в його арматурі є Омів опір r_a і незмінна індукция L_a, але нема жадної втрати в желїзї і жадної реакциї в арматурі.

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

Коли меньшає опір R, то пруд зміняєть 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 $D\ Z = r_a\ J_k$ втрату напруження в арматурі, що держить рівновагу з напруженнєм самоіндукциї $O\ Z = \omega\ L_a\ J_k$ та з цїлим напруженєм $D\ O = E$. Фазова ріжниця φ_k буде, як се легко зрозуміти, рівна кутові $A_1\ K_1\ O = \varphi_a$, що все остане однаковий, яке б не було обтяженнє машини.

Як що самоіндукция L_a є незмінна, то в трикутнику $A_1 D O$ буде сторона $A_1 O$ тим більша, чим більший пруд, і длятого то можна в діаграмі праці вважати тую сторону за вектора пруду, отже поставити $\omega L_a = 1$.

В діаграмі праці (об. 1) значить отже $A_1 O = J$.



Об. 1.

Возьмім тепер в діаграмі праці просту $O E$ за напрям для незмінного цілого напруження, то буде $\sphericalangle A_1 O E = \varphi$ фазове посунутте пруду проти E, а утворена праця генератора буде

$$W_e = E J \cos \varphi = E \,.\, A_1 O \,.\, \cos\varphi = E \,.\, A_1 M \div A_1 M.$$

В трикутнику $A A_1 K_1$ буде

$$A A_1 = r_a J \sin \varphi = r_a J \,.\, \frac{\omega L_a J}{E} = \frac{J^2 r_a}{E}.$$

$A A_1 = W_v$ є прудова компонента, що відповідає втраті Омового ефекту в арматурі, длятого буде видана праця

$$W_a = W_e - W_v \div K_1 N.$$

Тая праця рівна також здобуткови із напруження на закрутах $D K_1$, і прудової сили $A_1 O$, є отже пропорциональна до площі трикутника $D K_1 O = \frac{1}{2} D O \times K_1 N$.

$$W_a \div K_1 N,$$

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

$$r_a J = O \,.\, \text{tg}\, \alpha = J \,\text{tg}\, \alpha,$$

$$r_a = \text{tg}\, \alpha.$$

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 $D_1 K_1$, $D_2 K_2$ напруженнє 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 меньшає, та що одна і друга праця доходить до свого вершка не при тій самій прудовій силї. Утворена праця буде найбільша, коли фаза буде $\varphi = 45^0$. Тодї є $\omega L_a = R + r_a$ а $W_e = E J_3 \cos 45^0 = 0{\cdot}7071\, E J_3$.

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

Як буде $R = 0$, то буде коротке звязаннє арматури, електричний пруд мати ме найбільшу силу J_k, а видана праця понизить ся до нулї, бо цїла утворена праця буде вжита в самій арматурі. Тодї представляє вектор $D Z$ втрату напруження і доторкаєсь в точцї D до півкруга, котрий то круг представляє напруженнє на закрутах машини. Той вектор $D Z$ стоїть отже прямо на радіусї $D O_2$.

Втрата Омового ефекту W_v в арматурі, подана в процентах утвореної працї, є тим більша, чим більший квадрат прудової сили длятого 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 відношеннє, яке виходить з трикутників $A_1 O D$ і $A_1 O M$,

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

слїдує

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

Спустїмо тепер прямку з точки Z на проміра в півкрузї, 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 обтяженнє машини, то річ ясна, що втрата W_v є пропорциональна до $n n_1$,

$$W_v \div n n_1.$$

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

$$\eta_e \div Z n.$$

Ми припустили досї, що втрата ефекту в наслїдок вирових прудів W_f рівна нулї. Дїйсно не так стоїть річ і тому то треба в діаграмі працї, замість втрати напруження $J r_a$, поставити

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

Тую втрату $\frac{W_f}{J}$ не можна докладно вирахувати, хиба що оцїнити, але помилка не буде велика, коли допустимо після думки Каппа, що у новітних 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 вкінцї буде ще потрібний ефект для постійного магнетизования машини, а для тертя і гістерії, се б магнетичної працї, буде потрібний ефект W_{r+h} ваттів, то всї тії втрати можна узглянити в круговому діаграмі, коли проведемо просту $H H$, в низу і паралельно до проміра півкруга, у віддаленю $\triangle$ від него,

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

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

$$W_m \div A_1 C.$$

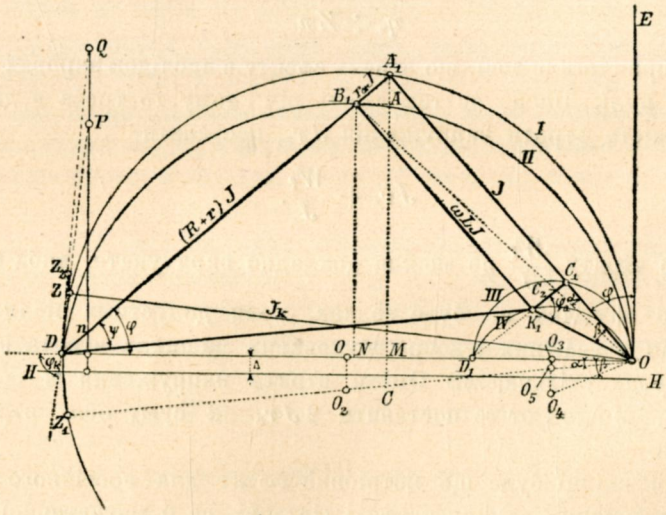
Коли ще продовжимо $n_1 Z$, зробивши $Z_1 Z_2 = \triangle$, та подїлимо ординату на 100 частин, то відтинок $n Z_2$ буде предстявляти купецьку економію машини.

Генератор працює проти індуктивного опору.

Тепер припустім, що машина для перемінних прудів, бувши магнетизована одностайним прудом, працює до елєктричної питлї, котрої один Омовий опір R зміняєть ся, а другий опір r є незмінний і з опором R чергує, тай має самоіндукцию L. Арматура машини має також незмінну самоіндукцию L_a і незмінний Омів опір r_a, а реакция арматури рівна нулї.

Тодї значить в трикутнику напруження (об. 2.)

$$A_1 C_1 = \omega L J \qquad A_1 B_1 = r_a J$$
$$C_1 O = \omega L_a J \qquad B_1 D = (R + r) J.$$



Об. 2.

Крім того є $DK_1 = E_k$ напруженнє на закрутах, кут $B_1 D K_1 = \psi$ його посунуттє фази проти сили пруду J, а кут $B_1 D O = \varphi$ ріжниця фаз межe J та E.

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

Хотівши знайти геометричну тропу для точки C_1, мусимо зважити, що L_a і L не зміняють ся, що отже й відношенне

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

буде незмінне, яке б не було обтяженне машини. Точки C_1 мусять длятого лежати на обводї півкруга, котрого промір буде $D_1\,O = m\,.\,D\,O$. Тому, коли проведемо крізь C_1 прямку, що протне проміра $D\,O$ в точці D_1, а потім начеркнемо з точки O_3 радіусом $^1/_2\,D_1\,O$ півкруга III, то сей півкруг буде геометрична тропа для точки C_1.

Коли в кінцї 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 посуваєсь конець K_1 вектора, що представляє напруженне на закрутах машини. Конець K_1 є пересїчною точкою між простою $C_1\,D_1$, а кругом IV, а відтинок $C_1\,K_1$ є рівний Омовій втратї напруження в обвитках арматури, $C_1\,K_1 = r_a\,J$.

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

Праця W_e, яку творить машина, є, так само як перше, пропорциональна 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 пропорциональна до площі трикутника $D\,B_1\,O$, а зваживши, що напруженне є незмінне, буде

$$W_a \div B_1\,N.$$

Такий сам результат дістанемо, починаючи з відношення

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

Після того дістанемо ще втрату ефекту в обвитках арматури

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

Відношення у скованої машини представлені в трикутнику $Z\,D\,O$. Тодї є $r = 0$ і $L = 0$, напруженне на закрутах і видана праця також рівні нулї, а фазова ріжниця $\sphericalangle\,Z\,D\,O = \varphi_k$ рівна кутові $C_1\,K_1\,O = \varphi_a$. Проста $Z\,D$ доторкаєсь круга II в точцї D, а кут $Z\,O\,D = \sphericalangle\,Z_1\,O\,D = \alpha$. Длятого то й легко знайти точку Z.

Що до втрати, яка буде в наслідок тертя, гістериї і вирових прудів та ефекту, потрібного для магнетизования машини, то все те можна узгляднити, як вже вище було сказано, провівши просту HH рівнобіжно до проміру DO. Проста лєнїя, 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 обтяженнє 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 обтяженнє 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. Всї величини, про яких була мова, W_e, W_a, W_v, η_e і η_k можна представити, дібравши відповідні ординати в півкрузї III. Відтинок $C_1 O$ можна вважати за прудового вектора, $D_1 O$ за вектора напруженя, а віддаленя точок C_1 і C_2 від проміра $D_1 O$ представляють величину утвореної, зглядно виданої, працї. 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 конець прудового вектора посуває ся, коли обтяженнє машини в такий спосіб зміняєть ся, що тілько Омів опір у внїшному електричному крузї більшає, або меньшає, а самоіндукция його і самоіндукция арматури все однакові будуть.

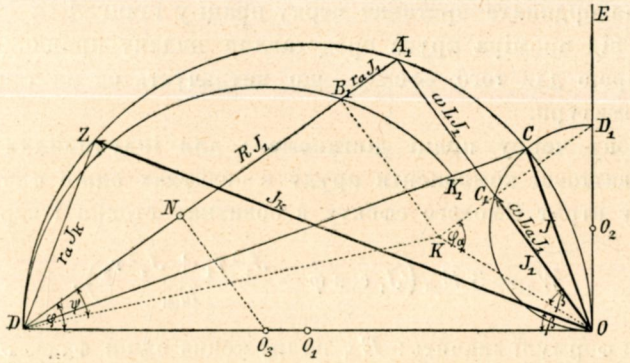
Тепер заходить питанне, яка буде тропа для вектора прудової сили, коли індуктивний опір ωL у зовнїшному електричному крузї зміняєть ся, Омів же опір буде незмінний.

В сьому случаю не зміняєть 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 працї.

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 працї тілько індуктивний опір буде змінятись, Омів же опір R буде незмінний. Прямка, поставлена по середині DB_1 в точцї N, протне

$D\,O$ в точці O_3, а круговий лук, написаний з тої точки радіусом $E\,O_3$, 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 обтяженнє буде безіндуктивне, одержимо пруд $J = O\,C$, напруженнє на закрутах $E_k = D\,K_1$ і втрату напруження в обвитках арматури $r_a\,J = K_1\,C$.

Тепер припустимо, що опір R буде що раз меньший і принизить ся аж до нулї. В такому случаю буде прудовий вектор що раз більший, а конець його посунеть ся здовш по обводї великого круга аж до Z. Тепер буде J_k пруд скованої машини, а $D\,Z = r_a\,J_k$ відповідна втрата напруження в обвитках арматури.



Об. 3.

Хотївши означити всї величини кругової діаграми в такім случаю, що індуктивний і Омовий опір у зовнїшному електричному крузї будуть разом змінятись, мусимо починати з відношення

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

Черка працї генератора для перемінних прудів.

Віддїливши втрату Омового ефекту арматури від цїлої утвореної працї електричної, одержимо видану працю на закрутах

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

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

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

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

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

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

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

Подібну черку працї дістанемо і для індукцийних моторів, коли від ваттової компоненти пруду в обвитках одної фази відтрунемо суму втрат Омового 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 формулї значить: E_{ph} напруженнє одної фази, J_1 J_2 силу прудів, а r_1 r_2 величину опорів в стояку, зглядно вертляку, розуміють ся тілько в одній фазї, а φ посунуттє фази пруду J_1 проти E_{ph}. Сила пруду J_2 означена формулою

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

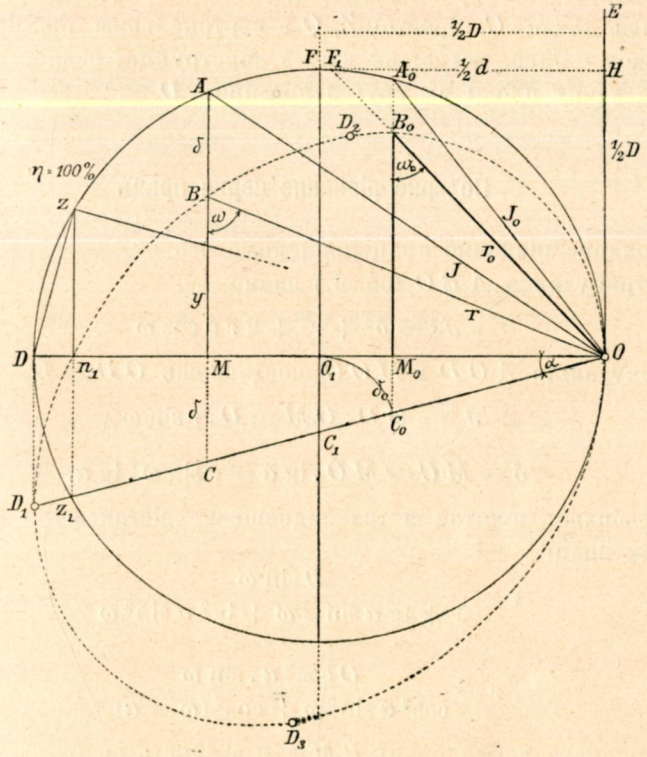
J'' є прудовий вектор вертляка, взятий з Гайляндової діаграми, z_1 і z_2 число прутів, скілько їх належить до одного магнїтного причілка і до одної фази в стояку і вертляку, а v_1 відношенне перенесеної до цїлої магнетомоторної сили в обвитках стояка. Прибли жено можна знайти $\frac{1}{v_1}$ за помочею чинника розсїяння σ після формули

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

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

Тепер покажемо, як можна нарисувати черку працї, та яке буде її полярне рівнанне.

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



Об. 4.

ординат горішнього півкруга аж до простої OZ_1 так, що на кожній буде $AM = BC$, то появить ся черка працї OB_0Bn_1, що протинає проміра в точцї n_1. Ординати тої кривулї представляють нам виданий ефект, а відтинки на ординатах, що лежать між черкою працї 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. Звязуюча проста $A D$*) протинає ординату $Z n_1$ в точці n, а $Z n$ представляє електричну економію арматури, вирахувану в процентах утвореної праці $A M$, коли видана праця буде $B M$.

Що до черки праці $O B_0 B n_1$, треба ще примітити, що вона є частиною еліпси, котру одержимо, позсувавши в низ ще й ординат долішнього півкруга, і впорядкувавши їх здовш 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 рівнанне черки праці.

Полярне рівнанне праці одержимо ось як.

З трикутника $A B O$ (об. 4.) видно

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

а з трикутників $A O D$ і $M O C$, поставивши $O D = D$,

$$J^2 = O D \,.\, O M = D \,.\, r \sin \omega$$

і

$$\delta = M C = M O \,.\, \operatorname{tg} \alpha = r \sin \omega \,.\, \operatorname{tg} \alpha.$$

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

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

або

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

Ордината черки праці $B M = y$ зміняєть ся 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 перву диференцияльну квоту з основою ω. Поставивши тую квоту рівно нулї, знайдемо вимінку

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

---

*) В тому рисунку недостає простої $A D$ а крім того треба ще й означити кута $B O H$ буквою ω.

Зваживши дальше, що між $Z_1\ O = d$ і $D\ O = D$ є відношенне $d = D \cos \alpha$, дістанемо, як вимінку для найбільшої праці,

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

Хотівши ще знайти найвисшу точку черки праці, зробимо $O\,H = {}^1/_2\ D$ а $F\,H = {}^1/_2\ d$ і злучимо точки O і F_1. У трикутнику $F_1\ O\,H$ є тоді

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

Пересічна точка B_0 між простою $F_1\ O$ і черкою праці буде тая найвисша 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 посунуттє фази пруду, а $A_0\ B_0$ відповідна втрата Омового ефекту, що буде в обвитках арматури.

Для електричної економії дістанемо відношенне

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

Поставивши великості

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

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

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

знайдемо відношенне

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

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

Для скованої машини виходить з трикутника $Z\ O\ D$

$$\sin \alpha = \frac{D\ Z}{D\ O} = \frac{r_a}{\sqrt{r_a^2 + (\omega\ L_a)^2}};$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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)

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

Длятого буде

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

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

отже прудова компонента

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

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

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

В горі показали ми, 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 найвисша 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

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

знайдемо вираз для радіуса кривини

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

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

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

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

буде 4 таких місць, в котрих радіус кривини є рівний радіусові круга. Відповідні кути знайдемо, поставивши у формулї 12) $\varrho = \frac{D}{2}$. Після такої вставки одержимо рівнанє

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

Поставивши $\sin \omega = 0$, дістанемо $\omega = 0^0$, а тому кутові відповідає точка 0. 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 дальше, що до точки D_1 належить кут $\omega = 90^0 + \alpha$, 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 рівнанє другого ступеня, з котрого знайдемо кути ω_2 і ω_3, до котрих належать точки D_2 і D_3. Ми дістанемо

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

Починаючи виразом $\frac{d\varrho}{d\omega} = 0$, можна б вирахувати півосї елїпси, але рахунок буде лекший, коли, шукаючи полярне рівнанє, возьмемо осередок O_1 елїпси (об. 5.) за полярну точку, а абсцису $O_1 X$ за полярну вісь. Тодї можна вважати півосї елїпси як мінїма і максіма радіуса r.

В рисунку (об. 5.) належать до точки A координати $x = OB$ і $\eta = AB$, а до точки A_1 координати $x = O_1 C = OB$ і $y = A_1 C$. З трикутника AOB слїдує:

$$AO^2 = OB^2 + AB^2 = OB^2 + A_1B_1{}^2 = OB^2 + (A_1C - B_1C)^2,$$

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 рівнанє елїпси

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

88E F1

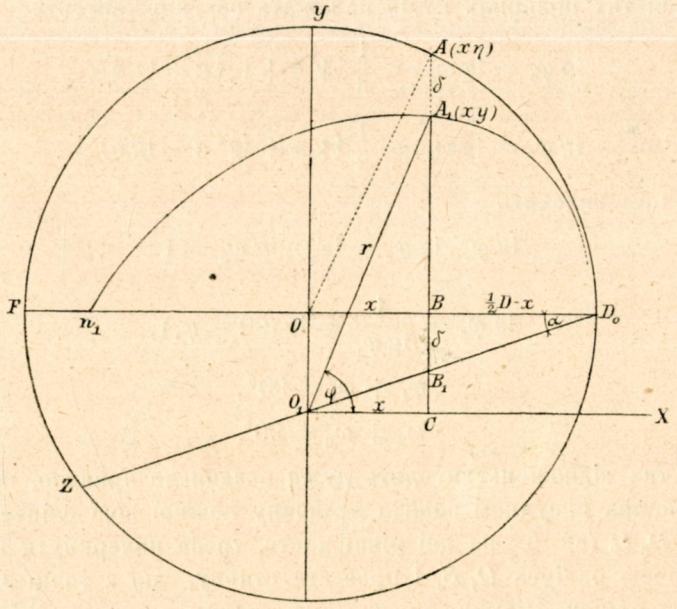
Шукаючи максіма і мінїма радіуса r, дістанемо, поставивши $\frac{d(r^2)}{d\varphi} = 0$, квадратове рівнанє

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

З того рівнання знайдемо полярні кути φ_1 і φ_2, до котрих належать найбільші і найменьші радіуси r, зглядно великі і малі півосї елїпси. Для тих полярних кутів знайдемо відношення

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

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



Об. 5.

Вставивши $\operatorname{tg}\varphi_1$ до полярного рівнання, знайдемо для великої восї елїпси

$$r^2 = a^2 = \frac{1}{4} D^2 \frac{4 + \operatorname{tg}^2\alpha + \operatorname{tg}\alpha\sqrt{4 + \operatorname{tg}^2\alpha}}{4 + \operatorname{tg}^2\alpha - \operatorname{tg}\alpha\sqrt{4 + \operatorname{tg}^2\alpha}},$$

$$= \frac{1}{4} D^2 \frac{\left[4 + \operatorname{tg}^2\alpha + \operatorname{tg}\alpha\sqrt{4 + \operatorname{tg}^2\alpha}\right]^2}{(4 + \operatorname{tg}^2\alpha)^2 - \operatorname{tg}^2\alpha\,(4 + \operatorname{tg}^2\alpha)},$$

ЛЬВІВСЬКА БІБЛІОТЕКА
АН УРСР
№ И 47388

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

а для малої вісї еліпси

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

Величина площи еліпси є, як вже вище було сказано, і наперед можна було знати,

$$a b \pi = \frac{1}{4} D^2 \pi \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 18).$$

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

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

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

З того виходить

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

отже

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

$$\varphi_1 + \varphi_2 = 90^0,$$

$$\omega_2 + \omega_3 = 90^0.$$

З тих відношень виходить дуже поєдиньче правило, після котрого можна рисунком знайти величину кожної вісї еліпси. Роздїливши $D_0 Q$ (об. 6.) на дві рівні части, треба начеркнути півкруга за помочею радіуса $O_1 S$, і провести стичну, що в точцї D доторкаєть ся еліпси. Півкруг протне тую стичну в точках P і R. Проста PQ є велика вісь, а QR мала вісь еліпси, а $O_1 P$ і $O_1 R$ буде їх напрям, бо після конструкциї є

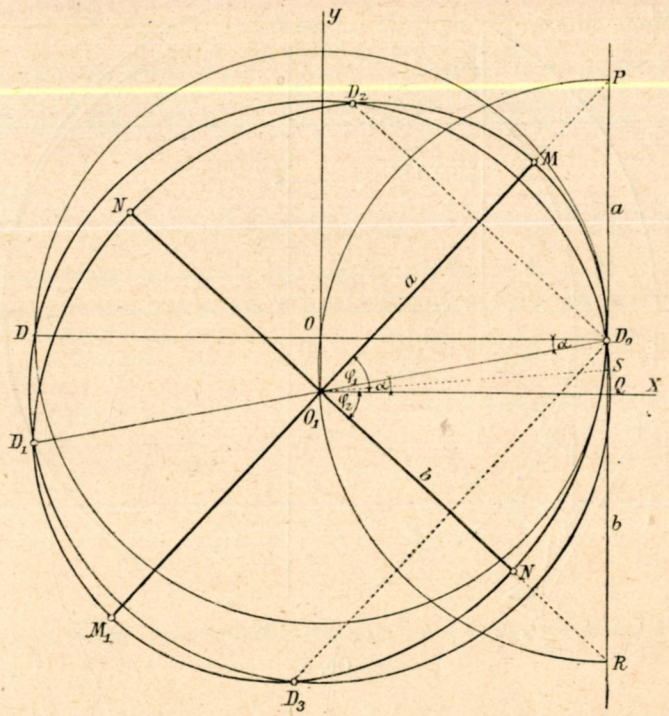
$$\left. \begin{aligned} PQ = PS + QS = O_1 S + QS = \\ = \frac{1}{2} D \left(\sqrt{1 + \frac{\operatorname{tg}^2 \alpha}{4}} + \frac{\operatorname{tg} \alpha}{2} \right) = \frac{1}{2} D \operatorname{tg} \varphi_1 \end{aligned} \right\} . \quad 19a)$$

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 еліпси, то одержимо ще й чотири точки на обводі еліпси $D_0 D_1 D_2 D_3$, 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.

$$\varrho_a = \frac{b^2}{a} = \frac{QR^2}{PQ} = \frac{1}{2} D \operatorname{tg}^3 \varphi_2 = \frac{1}{16} D (\sqrt{4 + \operatorname{tg}^2 \alpha} - \operatorname{tg} \alpha)^3, \quad . \quad 20a)$$

а на вершку малої осі

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

З того виходить, що сума обох радіусів кривини буде

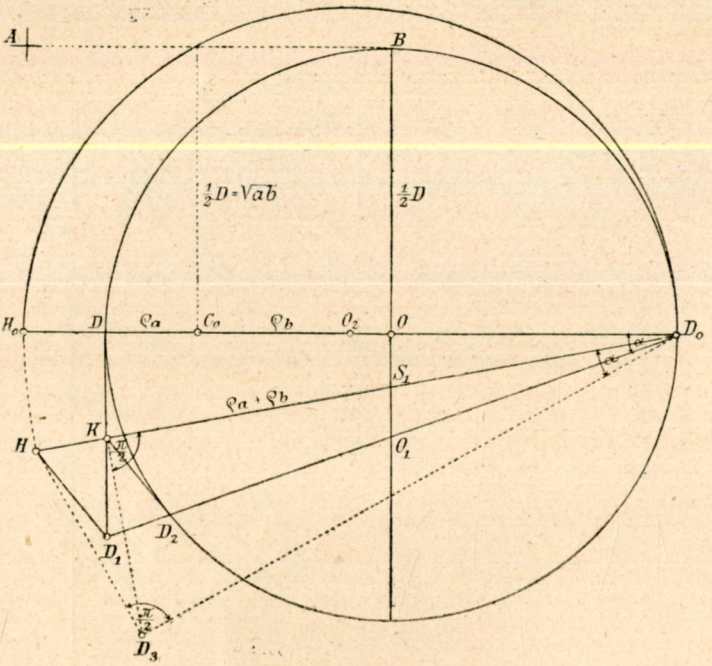
$$\varrho_a + \varrho_b = \frac{1}{2} D (\operatorname{tg}^3 \varphi_2 + \operatorname{tg}^3 \varphi_1) = D (1 + \operatorname{tg}^2 \alpha) \sqrt{1 + \frac{\operatorname{tg}^2 \alpha}{4}},$$

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 відношенне удалось менї найперше досьвідом знайти.

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



Об. 7.

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

длятого

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

а

$$\varrho_a + \varrho_b = K D_0 (1 + \operatorname{tg}^2 \alpha) = \frac{K D_0}{\cos \alpha} \cdot \frac{1}{\cos \alpha} = \frac{D_3 D_0}{\cos \alpha} = D_0 H ,$$

або також, задля

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

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

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

$$H D_0 = \varrho_a + \varrho_b \quad \ldots \ldots \ldots \quad 22).$$

З тої суми можна на конець 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 зважившн відношенне, що стоїть під 18), дістанемо

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

Те відношенне вкупі з відношеннєм 22) доводить до конструкції, що представлена в рисунку об. 7. З осередка O_2 треба начеркнути півкруга над проміром $H_0 D_0 = H D_0 = \varrho_a + \varrho_b$, а рівнобіжно до $H_0 D_0$, у подалї $O B = \frac{1}{2} D = \sqrt{a\,b}$, треба провести просту $A B$, котра протне півкруга в точці C. А коли ще спустимо прямку $C C_0$ з точки C на $H_0 D_0$, то дістанемо

$$C C_0{}^2 = H_0 C_0 \times C_0 D_0 ,$$

отже

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

Черка праці трифазового мотора представлена в діаграмі Гайлянда.

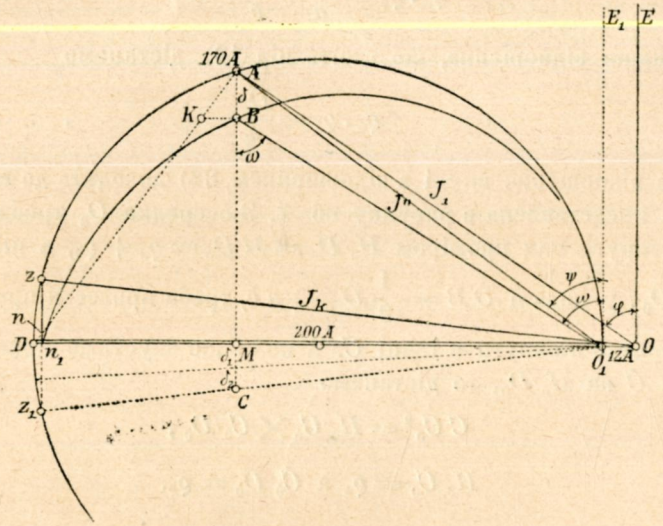
В рисунку об. 8. представлена черка праці індукційного мотора, що дає 200 HP, та ще має найбільшу силу потягу 400 синхронних коней, значить, коли припустимо, що вертляк мотора так скоро крутить ся як магнетичне його поле. Мотор дає ще 2000 вольтів напруження на скрутах, і робить 440 оборотів за одну минуту, коли пруд має 60 період за одну секунду. Той мотор є о стілько трохи надзвичайний, що помимо високої лїчби період, лїчба оборотів його мала. Близші конструкційні дати подані в книжці Беренд-Кіблєра „Inductionsmotoren“. У того мотора є 16 полярних причілків, вертляк його має у промірі 1500 mm, а подаль $\triangle$ крізь воздух між стояком а вертляком виносить тілько 1·5 mm. Віддалене τ від середини до середини двох сусідних полярних причілків буде

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

длятого чинник розсіяння

$$\sigma = C\frac{\triangle}{\tau} = 12\,\frac{1{\cdot}5}{295} = 0{\cdot}06.$$

Стояк має 12 рівців на одного полярного причілка, в кожному по 10 прутів, а вертляк має 15 рівців на одного причілка, в кожному по 2 прути. Длятого лїчба 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

$$J_3 = J''\,\frac{z_1}{z_2}\sqrt{1+\sigma} = 4{\cdot}12\,J''.$$

Опір одної фази у стояку є $r_1 = 0{\cdot}3\ O$, а опір у вертляку $r_2 = 0{\cdot}016\ O$. Пруд необтяженого мотора виносить 12 амперів, втрата в наслїдок вирових прудів, гістерії і тертя 3300 ваттів, а напруженнє одної фази у стояку $E_{\text{ph}} = 1155$ вольтів.

В діаграмі об. 9. представляє $1\ mm = 2{\cdot}667$ амперів. Коли возьмемо, що в стояку є пруд $J_1 = 170$ А., то після діаграми буде $J'' = 160$ А, длятого пруд у вертляку

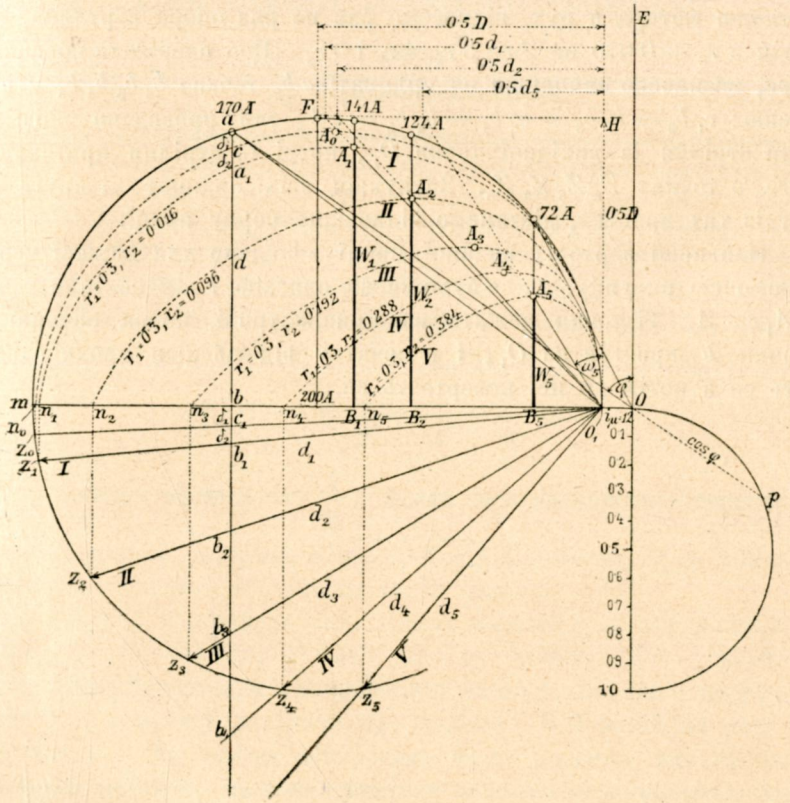
$$J_2 = 4{\cdot}12\, J'' = 659{\cdot}2 \text{ А.}$$

а

$$\delta = \frac{J_1^{\,2}\, r_1}{E_{\text{ph}}} + \frac{J_2^{\,2}\, r_2}{E_{\text{ph}}} = 7{\cdot}5 + 6{\cdot}0 = 13{\cdot}5 \text{ А.}$$

В діаграмі відповідає такому прудові довжина

$$\delta = \frac{13{\cdot}5}{2\,667} = 5{\cdot}06\ mm.$$



Об. 9.

Прямка, поставлена в точці B (об. 8.) на ординаті $A\,M$, протинає просту $A\,D$ в точці K, а відтинок $A\,K$ представляє суму Омових втрат напруження в стояку і у вертляку. Проста проведена

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 нулї, 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 відтинок $Z n$ буде процентова міра електричної економії мотора.

Втрата ефекту в зелїзї, котрої причина лежить в гістерії та у вирових прудах, дасть ся залагодити в діаграмі за помочею 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 $r_2 = 0{\cdot}016$ на $2\,r_2$, $3\,r_2$, $4\,r_2$ і $5\,r_2$. Щоб одержати поєдиньчі черки, назначено найперше на ординатї $a\,b_5$ 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 $Z_2\,Z_3\,Z_4\,Z_5$. Зсунувши всїх ординат півкруга на одну із тих простих, дістанемо відповідну черку праці.

Найвисші вартості виданої праці знайдено для кожної черки за помочею рисунку, як се було вище описано, і так постали точки $A_0\,A_1 \cdots A_5$. 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 зерові місця функциї $\zeta(s)$

написав

Др. Володимир Левицкий.

На конґресї математичнім в Парижи в р. 1900. піднїс славний нїмецкий математик Д. Гільберт цїлий ряд проблємів[1]), якими на єго погляд має зайнятись математика в будучности, щоби тим успішнїйше могла дальше розвиватись. Осьмий єго проблєм звучить: Ріманн висказав свого часу здогад, що всї місця зерові функцї

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

мають дїйсну часть рівну $\frac{1}{2}$. Доказ сего твердженя, дотепер ще не переведений, кинувби після погляду Гільберта ярке сьвітло на проблєм обчисленя скількости чисел первих.

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

---

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

В тій ціли виходжу з форми, якої ужив ще Ріманн в своїх розслідах над скількостию чисел первих[1]); 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:

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

$\left(\Gamma(s)\right.$ інтеґрал Euler'a$\left.\right)$, а:

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

З форми 1). вийде, що для місць зерових 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 Вейерштрасса[2]) над функциєю Γ для зложених арґументів функция:

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

є безконечностию — отже єї відворотність зером, лиш для вартостий:

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

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

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

А що:

---

[1]) Пор. 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 рівнання 2). випаде наколи зрівнаєм перво- і друго-рядні части:

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

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

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

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

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

Колиби показало ся, що рівнанє 5). дійсно істнує 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 всї місця зерові мають часть перворядну рівну $\frac{1}{2}$, буде однак доперва тоді повний, коли би вдалось перевести доказ, що рівнання 3). і 4). сповняють ся лиш і виключно лиш для вартости $\alpha = \frac{1}{2}$.

Львів, в цьвітню 1904.

Проєкт еліпсоґрафу

НАПИСАВ

Зенон Евген Горницкий

студент інженїрії.

Між кривими, що їх частїйше можна стрітити в щоденнім житю техніки, займає безперечно одно з перших місць — еліпса. Визначенє невтральної оси, коли сили не дїлають в головних осях, визначенє моменту безвладности зі згляду на довільну вісь, ґрафічне визначенє ядра перерізу і богато інших інженїрских задач можна легко розвязати при помочи еліпси (т. зв. еліпси безвладности). Нарисованє докладної еліпси єсть в деяких случаях дуже пожадане. 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 інженїра.

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

Всї дотеперішні еліпсоґрафи можна подїлити на дві катеґорії:

перша:

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

друга:

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

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

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

1) невтральні, що служать до опертя властивим частям приладу,

2) властиві, характеристичні части приладу,

3) побічні, помічні частини.

I. Невтральними частями суть (таблиця):

а) штабка „л“ оперта одним кінцем на прямовіснім, остро закінченім дручку „Д“, другим на оси легко зазубленого коліся „с“.

б) бляха „т“ враз з прикріпленою до неї вузшую бляхою „п“.

II. Властиві части еліпсоґрафу суть слідуючі:

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

б) зубате, стіжкове коліcе „б“, о промірі $= R = 20^{m}|_{m}$ можна довільно по оси „Р“ пересувати і шрубкою „н“ в данім місци стало утверджати.

в) колїсце „в“, о промірі два рази меншім ($R' = 10^{m}|_{m}$) зазубляє ся з колїсцем „б“. Вісь колїсця „в“ опирає ся одним кінцем о бляху „т“ і виходить поза бляху, як се добре видно при перерізї „ВГ“, устроєна так, що до неї можна укріпити

г) поземий дручок „ЕК“ закінчений

д) ґрафіоном, рисуючим вже еліпсу.

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

III. Помічними частинами приладу є:

а) колїсце „г“, що зазубляючи ся з зубами штабки „л“, уможливляє реґульоване довжини „кк'“ (між кінцем дручка „Д“, а кінцем оси колїсця „в“ : — „к“).

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

в) шрубки „н“, „н′“, „м“ і т. д. служачі до прикріпленя колїсцят в даннх місцях.

г) шрубка „г“ служача до укріпленя бляхи „т“ на місци, по уреґульованю довжини „кк′“.

Прилад дїлає в слїдуючий спосіб:

Притискаючи дручок „Д“ до паперу і придержуючи єго одною рукою, беремо другою за черен „Д′“ (в другім кінци оси „Р“) і обертаємо в коло.

Через той оборот — оберне ся колїсце „с“, а з ним колїсце „б“, що через те, що зазублює ся з колїсцем „в“, порушить прикріплений до єго оси дручок „ЕК“.

Назвім віддалене „кк′“ буквою „Р“, а довжину дручка „ЕК“ — від кінця „к“ до кінця ґрафіона — 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 обводї два рази меншім) два рази скорше, відхилить ся о кут 2φ.

Приймім уклад осий „ХХ“ і „УУ“ (таблиця) то одержимо довільну точку ґрафіону представлену слїдуючими двома рівнанями:

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 рівнанє 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 рівнанєм елїпси о осях: $a = P + p$ та $a' = P - p$.

IV. Практичне ужите приладу:

Маючи дані дві оси відтинаю обі на одній простій прим. простій АБ.

Нехай вісь а = АБ; вісь а′ = АВ. Ділю ріжницю їх „ВБ“ на дві рівні части: аВ і аБ. Уставляю:

1) в точці А конець „Д“ — к′

2) в точці „а“ конець „к“, послугуючи ся при тім уставленю 2), як вище було згадане, колїсцятками „г“ і посуваючи колїсце „б“ рукою так, аби по ґреґульованю приляга.о до колїсцятка „в“,

3) реґулюю довжину дручка „ЕК“ так довго, аж кінець ґрафіону стане в точці Б.

Прилад виконаний в таких розмірах як на рисунку може рисувати елїпси о найбільшій великій оси: $a \underset{\text{ціла}}{\overset{\text{max.}}{}} = 60$ cm.; найменша велика вісь не може, з причини устрою дручка „ЕК“ бути меншою, як: $a \underset{\text{ціла}}{\overset{\text{min.}}{}} = 4$ cm.

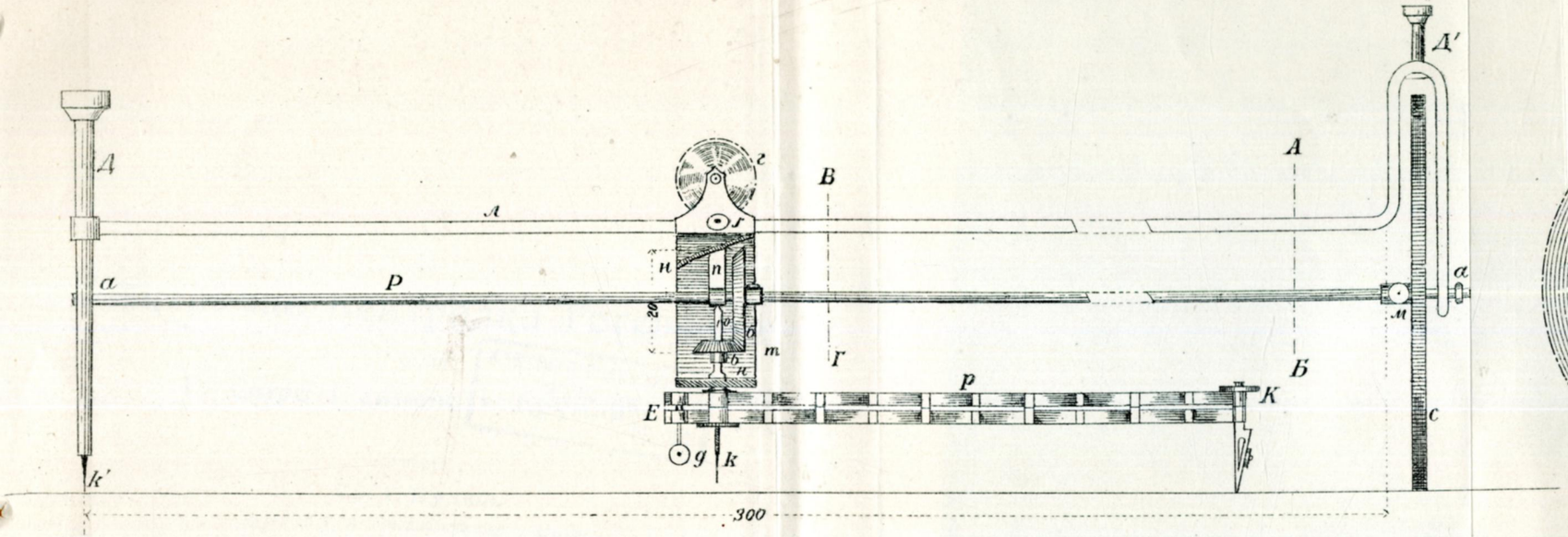
Мала вісь — при осях великих більших: $a > 4$ cm може збільшати ся довільно, а малїти до: $a'_{\text{min.}} = 0{\cdot}5$ cm.,

при $a < 4$ cm., „а‘“ не може богато ріжнити ся від „а“. Величини ті суть однак, на мою гадку, зовсїм вистарчаючі для практики — можна би впрочім сконструувати на тій самій основі елїпсоґраф для дуже малих елїпс, що віддавав би подібну услугу при елїпсах, як при колесах так зван. Nullzirkel.

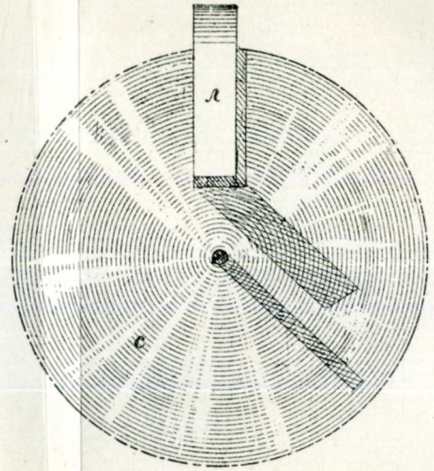
Додатково зазначу ще, що зміняючи колїсцята „б“ або „в“ на інші, котрих проміри стояли би в іншім відношеню, як 2 : 1 — одержимо цілі ґрупи скорочених епіцикльоїд.

Рава руска 29. 7. 1904.

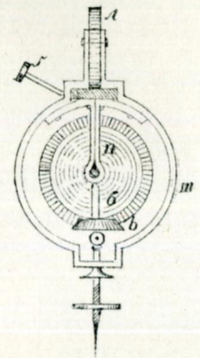
ПРОЄКТ ЕЛЇПСОҐРАФУ



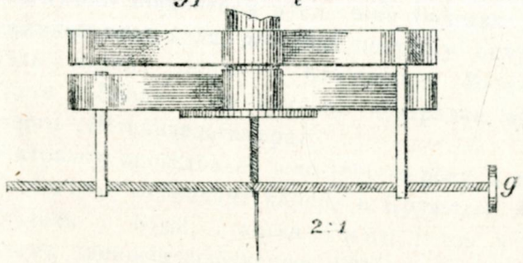
Переріз А.Б.



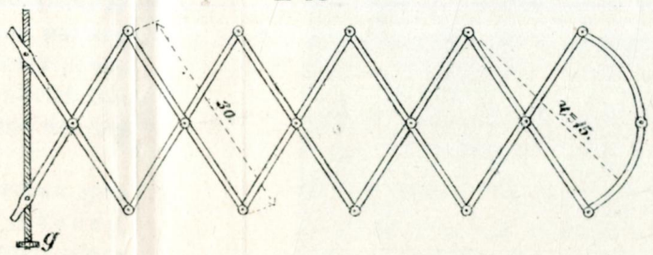
Переріз В.Г.

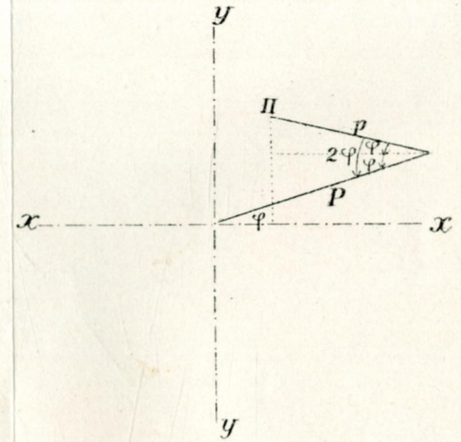


Подробиця Е.

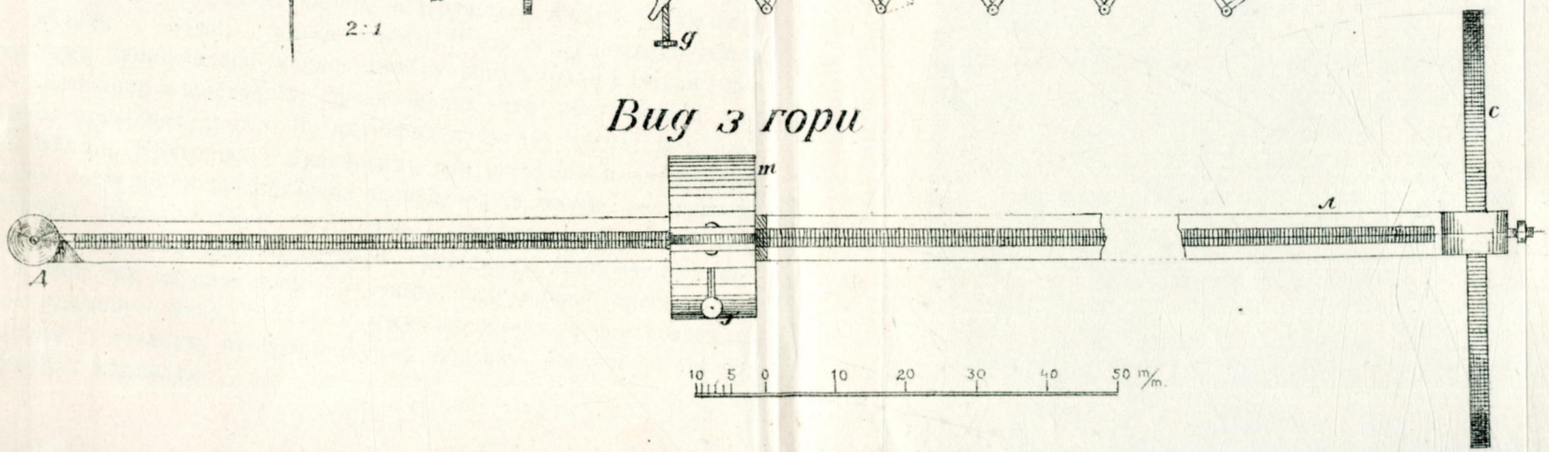


Е-К





Вид з гори



ЛЬВІВСЬКА БІБЛІОТЕКА
АН УРСР
№ И

Електрична централка Гогенфурт

Фірми

Ф. Спіро і синове в Крумляві.

Описав

Др. І. Пулюй,

професор ц. к. нїмецкої техніки в Празї.

Недалеко від міста Гогенфурт, коло так званого чортівського муру, загнулось півколесом русло ріки Волтави і, мавши на тому місцї великий спад води, достачає потужну силу для електричної централки фірми: Böhmisch-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 Будапештї. Після едиктальних приписів відбувались 1897-го року наради комісий і комісийні оглядини місцевостей, проєктованих для централки і для шляхових провідних дротів. В тих нарадах брали участь: ц. к. староства Каплїц, Крумлява і Будийовицї, три заступники державних зелїзниць, заступники промислових інспекторатів, почти і телєграфів, дооколичнїх міст, великих посїлостей і приватні властителї тих ланів, на яких задумано здвигнути провідники для електричної сили. У всїх тих нарадах брав і я участь, як урядовий експерт для електротехнїчного фаху, і мав нагоду висказати в справозданях мої думки і погляди на питання про людську обезпеку, які на тих нарадах виринали.

На підставі предложених подрібних і докладних плянів уділено проєктантам концесію на збудованнє централки в липню 1900 р. Усунувши всї і немалі перешкоди, які грозили будівлї проєктованої централки, не легко було опісля рішити і фінансову справу, тим більше, що як раз тодї, після преславного і нечуваного розвитку елєктричної індустрії, настали критичні часи для неї. Та завдяки ворудчивій енергії одного із проєктантів, фабриканта Емануїла Спіро, удалось рішити і питанне фінансове, і після того збудовано централку на власні кошта фірми Г. Спіро і синове.

Тая в Чехах досї найбільша централка, що поставила собі за ціль, доставляти містам, селам і промисловим заводам елєктричну силу для сьвітла і моторів, стоїть вже готова у своїй первій будівлї від початку року 1904, а досї злучено з нею фабрики паперу і целюльози згаданої фірми Спіро в містї Крумляві і в Печмілє, недалеко від Крумляви, для котрих фабрик потрібна сила до 2300 коней. Незабаром будуть ще прилучені до централки: місто Гогенфурт і тамошна лавра Цистерзієнців з близько 150 к., дальше місто Крумлява з близько 300 к., Крумлявська фабрика для виробу прядених товарів з близько 420 к. для елєктромоторів і осьвітленя фабрики, і фабрика для паперу і целюльози братів Порак з близько 200 к.

Провідні дроти йдуть тепер тілько від централки до 25 кільометрів віддаленого 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 всї прилади, доставила фірма Ганц і ком. з Будапешт - Лєоберсдорфа, а спадові труби фабрика Шкода з Пільзена, всїж елєктричні провідники зладила сама фірма Спіро.

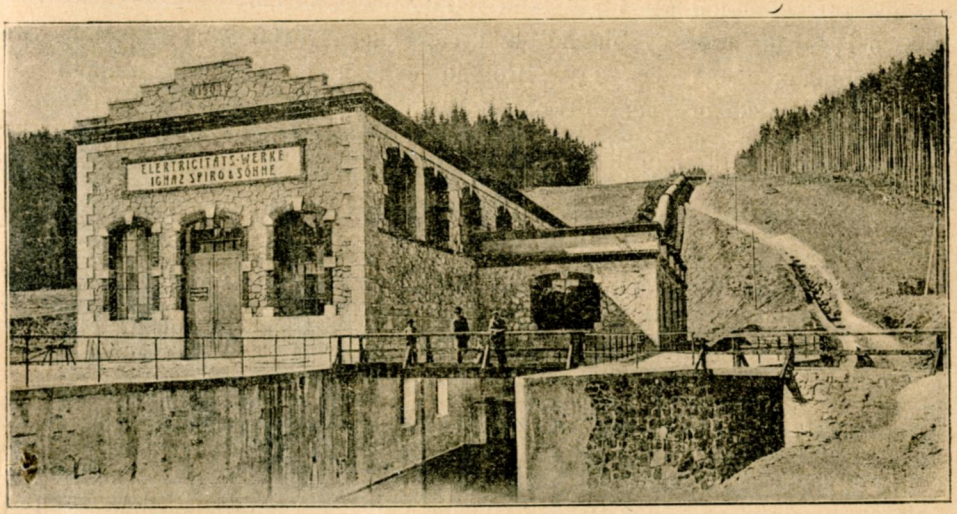
Скажемо вже тепер, що в тій централї працюють реакційні турбіни при незвичайно великому спадї води, 94·5 метрів вишини, та що мабуть мало є таких централок, в яких працювалиб реакційні турбіни при так великому водоспадї. Скілько нам відомо, виносить спад води централки Ретта 95—97 м., Яйце 70—75 м., Гамільтон-Нїягара 78—80 м. а Ляндек-Пїям 80 м., тілько централка Ґаврїс має більший спад води 125—130 м.

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

I. Будинок централки.

Будинок централки має 49 м. зовнїшної довшини і 12·3 м. зовнїшної ширини, а товщина муру понад землею виносить 800 мм. Лїве крило будинку, так зване запілле для заставок, має 30·4×8·5 м, а праве крило, запілле для запиначів, має 15·6×8·8 м зовнїшної площі. (Таблиця I.)

В головнім будинку виступають трохи з муру стовпи, на яких осаджена колїя для крана. Ті стовпи дїлять будинок на 7 віддїлів. В одному віддїлї, що є 6·2 м довгий, поміщено машини для проводу стиснутої олїї, дальші 5 віддїли, кожний 6·5 м довгий, призначені для 5 пар машин, а в останньому 8·7 м довгому віддїлї поміщено робітню для зладжування, канцелярію, магазин і присїнок централки. Над усїма тими віддїлами пересувається за помочею двох колокотів кран для 15 тон ваги, і має 10·3 м. межепяття.



Електрична централка.

Як що у першій будівлї 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 одностайних прудів і призначена для осьвітлювання робітнї, 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 вентільного редуктора, що зменьшує тиснуттє 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.

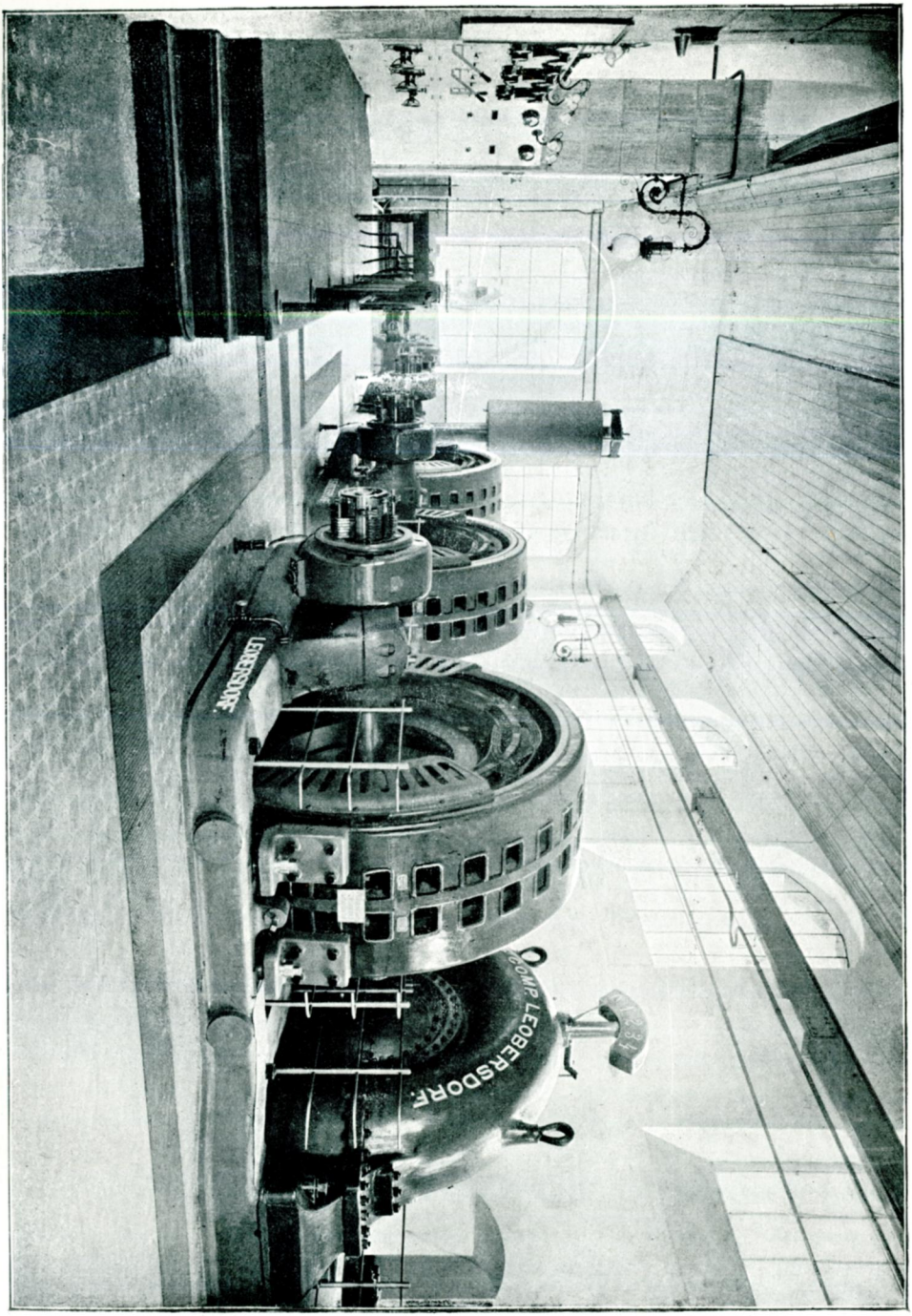
II. Елєктричні статки.

Елєктричну силу дають тепер три генератори, фірми Ганца і тов., а праця кожної з тих трифазових машин, прямо злучених з Франціс-турбінами, виносить 2500 кільоватів, при пересунуттю фаз $\cos\varphi = 0{\cdot}7$. 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 напняттє виносить 15000 вольтів, при 42 періодах в одну секунду. Що до будови елєктричних машин скажемо тілько ось що.

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

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

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



Середина централки.

ЛЬВІВСЬКА БІБЛІОТЕКА
АН УРСР
№ И

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

Коли так зроблені обвитки магнетів, то буде неможлива їх деформація, яка мусїлаб постати від центрифугальної сили при великій скорости обороту магнетичного колеса. Масивні полюсові головки прикріплені до магнетичних зубів, кожна за помочею 4 сильних шруб із нїкльової сталї. Магнетизуючий пруд доходить до обвиток магнетизуючого колеса ізольованими дротами, проведеними крізь проверчений 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 желїзної бляхи. Всї ті бляхи мають здовш внутрішнього обводу докладно вибиті подовговаті дїрки, а самі бляхи зложені в обруч так, що ті дїрки одна з другою сходяться. Так постають відповідні дїри обруча, в яких поміщена обвитка арматури. Ті дїри ізольовані за помочею міканїтових трубок, а в трубках поміщена обвитка арматури, зроблена з ізольованих мідяних дротів.

Магнетизуюча машина, котрої арматура, як вже сказано, осаджена на свобідному кінцї валка, дає одностайні пруди, а сила машини виносить 28 кільоватів. Обертаючись 420 раз в одну минуту, так як обертається 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 пружистих ручках. Самі держаки трохи довші від комутатора, а на їх кінцях настромлені ще окремі щітки, що доторкаються двох мідяних обручок, насаджених на валок машини побіч комутатора. Обі обручки злучені з кінцями обвитки матнетів. За помочею тих щіток і обручок проходить електричний пруд підчас ворочання машини через обвитку магнетичного колеса, і творить силу магнетичного поля. Всї 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 змінняти електричне напруженнє за помочею ручного реостата, запнятого до ряду з обвиткою магнетичного поля машини.

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

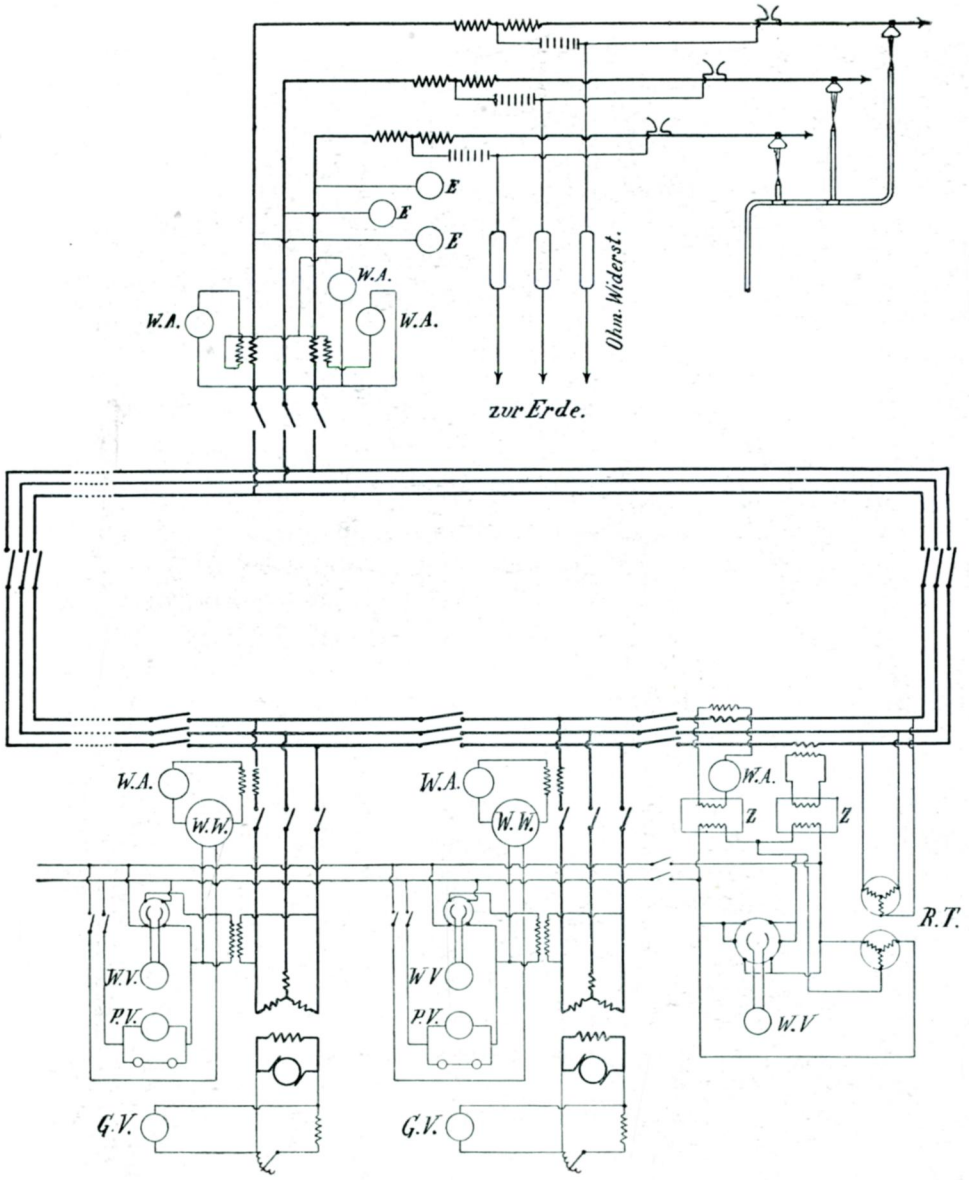
Обі таблиці зготовлені вже для повної будівлі централки а таблиця для запинання машин має 5 віддїлів для стількож машин і 2 гуртові віддїли. В одному віддїлї таблиці для машин є трифазовий запинач для високого напруження, а його посудина для олїї так зладжена, що можна у чотирох місцях нараз перервати одного провідника. Сам запинач є позаду таблиці, на желїзному руштованню прикріплений, а можна його обслугувати зпереду таблиці за помочею ручки і відповідної жердки. У кожному віддїлї є ще вольт-ампер- і ватметер для трифазових прудів і вольтметер для магнетизуючого пруда. Всї апарати для трифазових прудів злучені з відповідними трансформаторами, так що всї інструменти мають тільки низьке електричне напруженнє. Крім того є на таблиці ще дві жарові лямпи і один вольтметер, що показує, яка є ріжниця фаз. Той вольтметер потрібний, коли приходить ся поруч запинати одну машину з другою.

У кожному віддїлї таблиці є в долинї реостат з ручним колесом, яким можна регулювати напруженнє динамо-машини, а тим способом і напруженнє самого генератора. Для провідників між генераторами і кожним віддїлом таблиці ужито гумою ізольовані каблї, проведені у підземному будинку централки на порцелянових ізоляторах, відповідних до високого напруження Для провідників між магнетизуючими машинами а їх реостатами і вольтметрами вжито оловяні каблї і проведено їх каналами в машинарнї, в котрих також поміщено прибору, що служить для регульовання турбін.

Віддїл соборних прудів. По обох сторонах віддїлів для машин є ще два віддїли для соборних прудів, на яких поміщені вольт- і амперметри і два часоватметри Блятого, що показують цїлу, за весь час віддану, електричну працю централки.

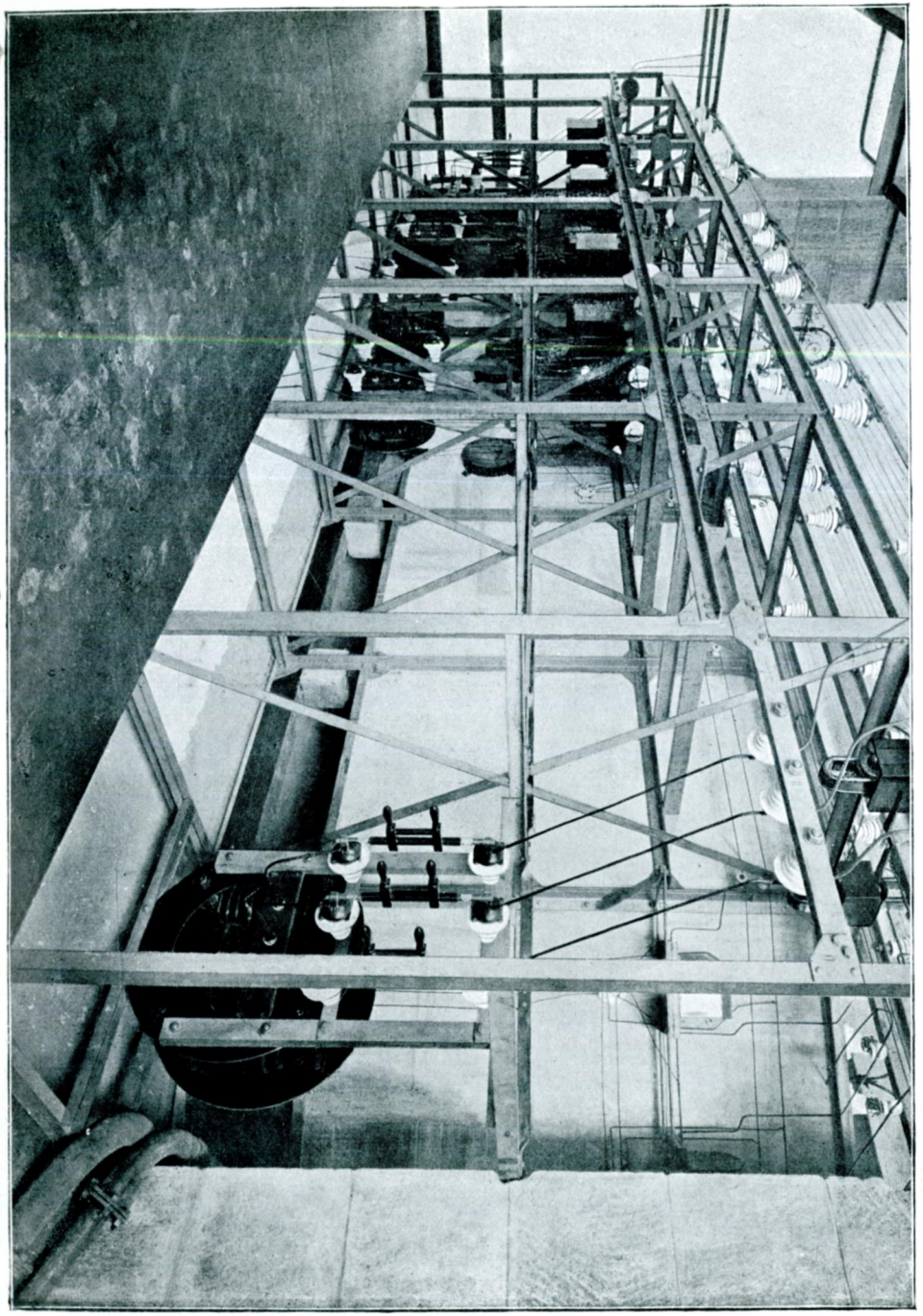
Обі таблиці, таблиця для запинання машин і для обслуги шляхових провідників, злучені з соборними провідниками в серединї централки, для яких вжито мідяні шини, прикріплені на ізоляторах, відповідних до висшого електричного напруження. Ті соборні провідники творять самі про себе велику питлю, і так зладжені,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

ЛЬВІВСЬКА БІБЛІОТЕКА
АН УРСР
№ И



Плян для електричних провідників.

W.A. Амперметер для перемінних прудів.
W.V. Вольтметер для перемінних прудів.
P.V. Фазовий вольтметер.
G.V. Вольтметер для одностайних прудів.
Zur Erde. До землї.
W.W. Ватметер Феррариса.
Z. Часо-ватметер.
R.T. Редуктор-трансформатор.
E. Електричний показчик.
Ohm Widerstand. Омовий опір.



Затильний бік таблиці для запинання машин.

ЛЬВІВСЬКА БІБЛІОТЕКА
АН УРСР
№ И

кожний віддїл таблицї для обслуги зовнїшних провідників і таблицї для запинаня машин, дасться визволити з великого електричного напруженя. Можна то зробити, витрунувши відповідних запиначів, що між поєдиньчими віддїлами уставлені у соборних шинах. Таке зладженнє шин дає можність, кожного часу робити в поєдиньчих віддїлах 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 зовсїм свобідний. На тому хіднику стоїть поміст на ізоляторах для високого напруженя, звідки можна добре бачити цїлу прибору дла запинання і в такий час, коли працюють машини. Тая таблиця для обслуги зовнїшних провідників має 4 віддїли, з котрих тепер тілько два зладжені. У кожному віддїлї є трифазовий запинач для високого напруженя, щоб можна було перервати пруд в провідниках, а крім того є ще в кожної фази свій амперметр і показчик, що показує, коли в якому місцї постане злученнє провідників з землею. Той показчик має дві тонесенькі алюмінові лиштовки, осаджені в серединї бляшаного ящика на карбованому ізоляторові для високого напруженя, котрий то ізолятор ще й до того служить, щоб до нього провідні дроти причіпити. Одна з тих тоненьких лиштовок висить на шпилях між двома кубельцями. Коли обі лиштовки счіплені з яким провідником, котрого потенціял рїжниться від потенціялу землї, то рухлива лиштовка відхилиться на бік, відповідно до сили, що відтручує одну лиштовку від другої. На скалї, завбільшки чверть круга, можна зміряти те відхиленнє показчика. Кожний з трьох дротів, що йдуть до Крумляви, злучений з одним таким електростатним показчиком. Коли у всїх трьох дротів, у кожного зосібна, буде тая сама рїжниця потенціялу проти землї, то на всїх трьох інструментах буде видно те саме відхиленнє стрілки, якого величина залежить від конструкції інструмента. Та, як досьвід показав, бувають ті відхилення всїх трьох інструментів навіть і тоді нерівні, коли в усїх трьох дротів нема жадної рїжниці що до якості їх ізоляції і її опору. Але хоч інструменти показують не зовсїм рівні відхилення, то всетаки незміняються вони так довго, як довго не зайде зміна ізоляції у відповідного дрота. Коли ж ізоляція погіршиться в якого провідника, то зараз і поменьшає відхиленнє інструмента, і то тим більше, чим меньший буде його потенціял проти землї. Ту годиться ще примітити, що інструменти не показують жадної зміни, коли прискають водні прилади для

обезпеки від громів. Ті прилади не мають майже жадного впливу на електростатних інструментів, з чого й виходить, що три променї виприскуючої води мають немалий електричний опір і досить докладно лучать невтральну точку трьох фаз із землею. Треба ще додати, що злученнє 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 третїй амперметер, запнятий між обома редукторами, міряти ме досить докладно пруда третьої фази.

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

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

Шляхові або перегінні провідники. Від централки йдуть три мідяні провідники, яких пересїч має 50 квадратових мілїметрів, перегонами близько 25 кільометрів дальше аж до Крумляви. Дроти прикріплені до ізоляторів для високого напруження, а самі ізолятори настромлені на желїзних стовпцях, прикріплених



Водний прилад для обезпеки від громів.

ЛЬВІВСЬКА БІБЛІОТЕКА
АН УРСР
№ И

на деревляних поперечках. Ті поперечки пражені 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 стальовий дріт цинований. Тим дротом злучені між собою головки із литого желїза, настромлені на кінцях стовпів, а на головках сторчать малі шпилї і служать як громозводники. Дріт той для обезпеки від громів злучений з землею, як до місцевих відносин, при кожному третьому або й шестому стовпі. Тамже, де шляхові провідники йдуть навхрест з дорогою, почеплені низше провідних дротів ще сїтки для людської обезпеки.

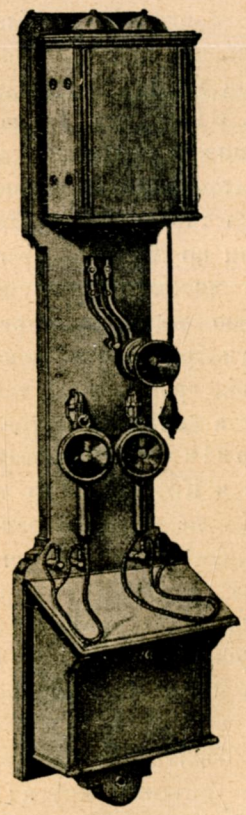
Стациї трансформаторів. Шляхові провідники йдуть тепер до двох стацій, з яких є одна в присїлку Печмілє, друга в місті Крумляві. В тих стаціях понизуєть ся високе напруженнє прудів від 15000 до 300 вольтів за помочею відповідних трансформаторів для трифазових прудів. З ілюстрації видно, як така стація зладжена. Для обезпеки 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 напруженя, що самі від себе функціонують, запомочею вставленого релєя, як тілько случайно постане злука між секундерними провідниками. Для обезпеки трансформаторів і апаратів від громів вжито такі самі індуктивні обвитки і валочкові прилади, як в середині централки.

Стациї телєфонів. Щоб порозумітись між централкою а стаціями в Печмілє і в Крумляві, до того служать стациї телєфонів моєї конструкції, що мають обезпечити людське життє від сильних елєктричних прудів, колиб вони дістались до провідних дротів телєфонів. У тих апаратів є окрім звичайної індуктивної цївки з двома обвитками, ще одна цївка з третьою обвиткою. Обі цївки одна від другої зовсім відкромлені і воздухом ізольовані.

Дві стациї злучені між собою такими телєфонами, мають пять елєктричних замкнутих кругів. В одній стації злучені до одного круга: мікрофон, перва обвитка індуктивної цївки, батерия і елєктричний запинач, до другого круга: друга обвитка згаданої індуктивної цївки і телєфон а до третого круга: обвитка другої цївки, відокромлена від первої цївки, така сама обвитка другої

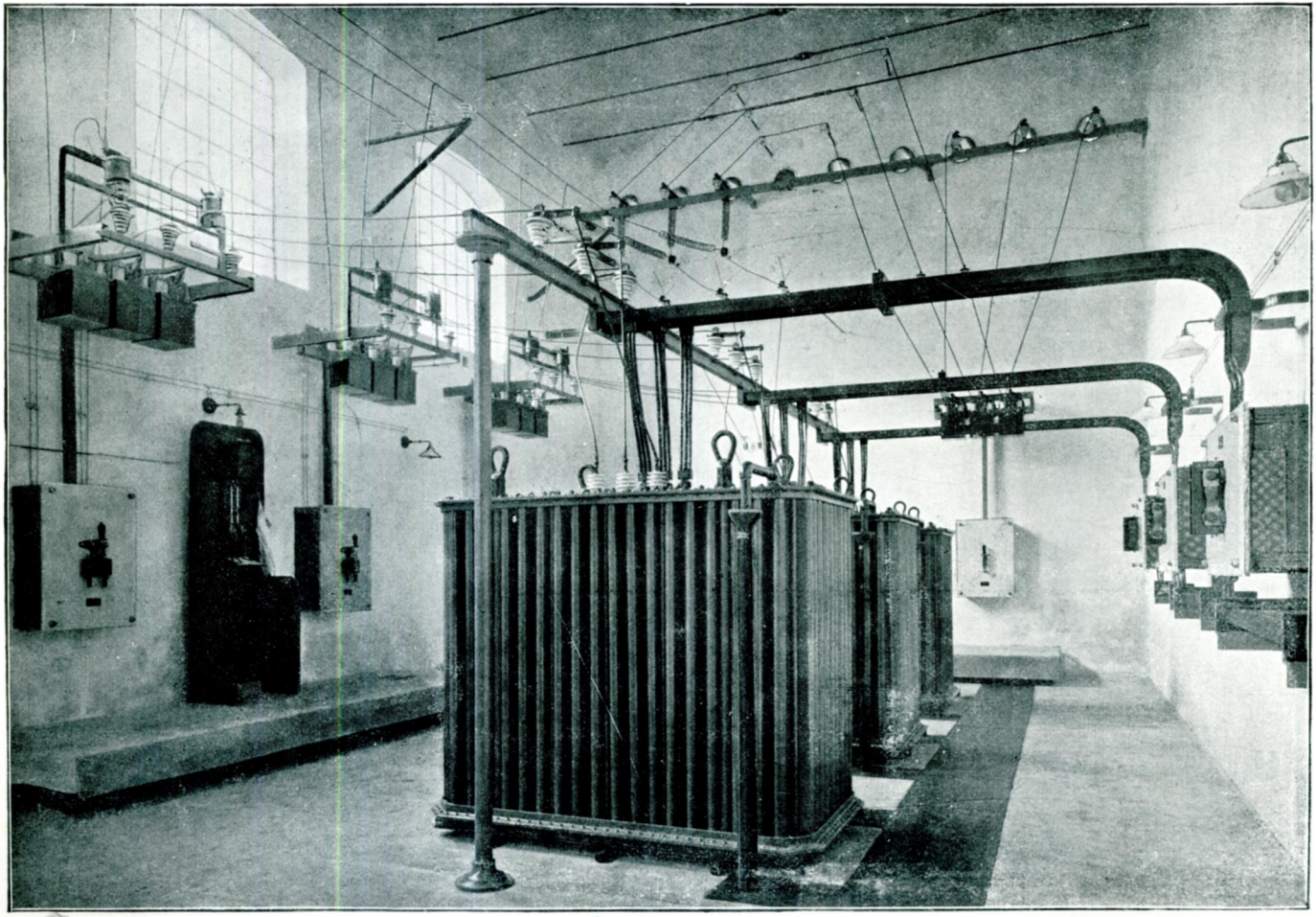
[1]) Збірник секції мат.-природописно-лїк. T. VI., зош. 1. Technische Blätter. Jahrg. 31. Heft. 4. і ще Jahrg. 33. Heft. 1.

стації і шляхові дроти, котрих кінці счіплені з тими обома обвитками. Дві стації телєфонів, злучені між собою, мають отже 5 електричних кругів, електромагнетично між собою звязаних. Ті круги так зладжені, що, хочби провідники централки впали на провідників телєфонів, то небезпечно сильні пруди не можуть вдертись до кругів мікрофонів або телєфонів 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 покрутити індуктора і задзвонити в другій стації.



Безпечна стація телєфонів.

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



Стація трансформаторів в Печмілє.

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА
АН УССР
№ И

Прилучені фабрики фірми Спіро і синове. Перед збудованєм Гогенфуртської централки доставляли оборотну силу для фабрики в Печміле одноцилїндрові парові машини, що давали разом 155 к. Тепер призначені ті машини для обслуги трьох машин для виробу паперу. Крім того працювали в тій фабриці: одноцилїндрова парова машина для 90 к., одна з двома цилїндрами 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 кільоватів праці і достарчав силу для ріжних моторів. Парова машина для 120 к. служила тілько для обороту головної трансмісії, а машина для 90 к. служила для осьвітлення фабрик в Печміле і в Крумляві, і була злучена з двома динамо-машинами, з котрих одна давала одностайні а друга перемінні пруди. Згадані три генератори для трифазових прудів достачали силу для 47 електромоторів ріжної величини, від 1 до 80 к., разом взявши, для 768 к.

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

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

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

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

Провідники для трансформованнія прудів зготовлені із грубих мїдяних шин, яких пересїч 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 помочею желїзних стовпців на деревляних рамах. Проти дощу і снігу покритий міст кришею а по боках задильований.

Тими головними провідниками йде трансформований пруд най перше до головної запинаючої таблиці а звідти, то новими, то давними дротами, до ріжних електромоторів.

Для осьвітлювання фабрики йде 300-вольтовий пруд від стації трансформаторів до запинаючої таблиці, а до того служать грубі дроти, яких пересїч виносить 100 кв. мм. Ту є більше таких трансформаторів, в яких напруженнє ще понизуєть ся з 300 на 100 вольтів, і після тої трансформації розходить ся пруд відповідними дротами до ріжних лямп.

В Крумлявській фабриці служить як рухова сила 100-кінний трифазовий електромотор, а в віддїлї для мазання паперу працює малий електромотор 12 коней. В тій фабриці викинуто ще кілька ремінних переносів, що служили для ріжних робіт, і поставлено замість того 7 меньших електромоторів, яких громадна сила виносить 26 к. До тих електромоторів доходить із стації трансформаторів трифазовий пруд відповідно грубими дротами, 50 до 120 мм^2 в пересїчї, а напруженнє його виносить 300 вольтів.

До декотрих будинків, а то до канцелярії, до фабричного будинку, до мазарнї і до вілї, доходить 300-вольтовий пруд для осьвітлювання і понизуєть ся на місцї за помочею малих трансформаторів із 300 на 100 вольтів.

Сила потрібна для руху обох фабрик буває від часу до часу неоднакова, але виносить тепер в пересїчі до 1500 кільоватів у фабрицї Печмілє а до 200 кв. в Крумлявській фабрицї.

III. Водна будівля.

Приплив води. Спроваджуючи воду каналом, збудовано русло і приплив його відповідно до місцевости і до приватного права на сплаванне рубаного дерева. Річна́ загата 32 м. довга, збудована з бетону, обложена з боку тесаним квадровим каміннєм, 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 щебліївкою. 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-насткою є дві заставки для припливу води, яких отвір виносить разом 5·6 м. ширини, з мурованою стїною для повенї. Подушки тих заставок ле-



Спадова труба.

ЛЬВІВСЬКА БІБЛІОТЕКА
АН УРСР
№ И

жать так високо, як подушка припливу. Для сплаву дерева висувають щебліе перегороди, желїзні рури 2 анг. цалї грубі, скілько їх треба, так що дерево може дістатить до горішнього провідного каналу, а потім до лотоків. Для регуляції високости води в горішньому каналї, 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 помочею опустової заставки. Тая велика комора для води перегороджена по середині за помочею густої щебліївки на два віддїли, з котрих передній як пастка для піску служить. В другому віддїлї є два горла для спадових труб, з котрих тепер тілько одна збудована і для централки потрібна. Друге горло зроблене на случай потреби. Приплив води до горла труби дасть ся заперти за помочею важкої заставки, котра з огляду на велике тиснуттє води на кількох кружілках їсувається ся, так що заставка понизуючись мусить тілько перемогти тертє качання.

Щоб можна вмить заперти приплив 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.

Віддаленє між зеркалом води в коморі і зеркалом в ріцї Волтаві, де вода відпливає з долїшнього каналу, представляє корисний водоспад централки.

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

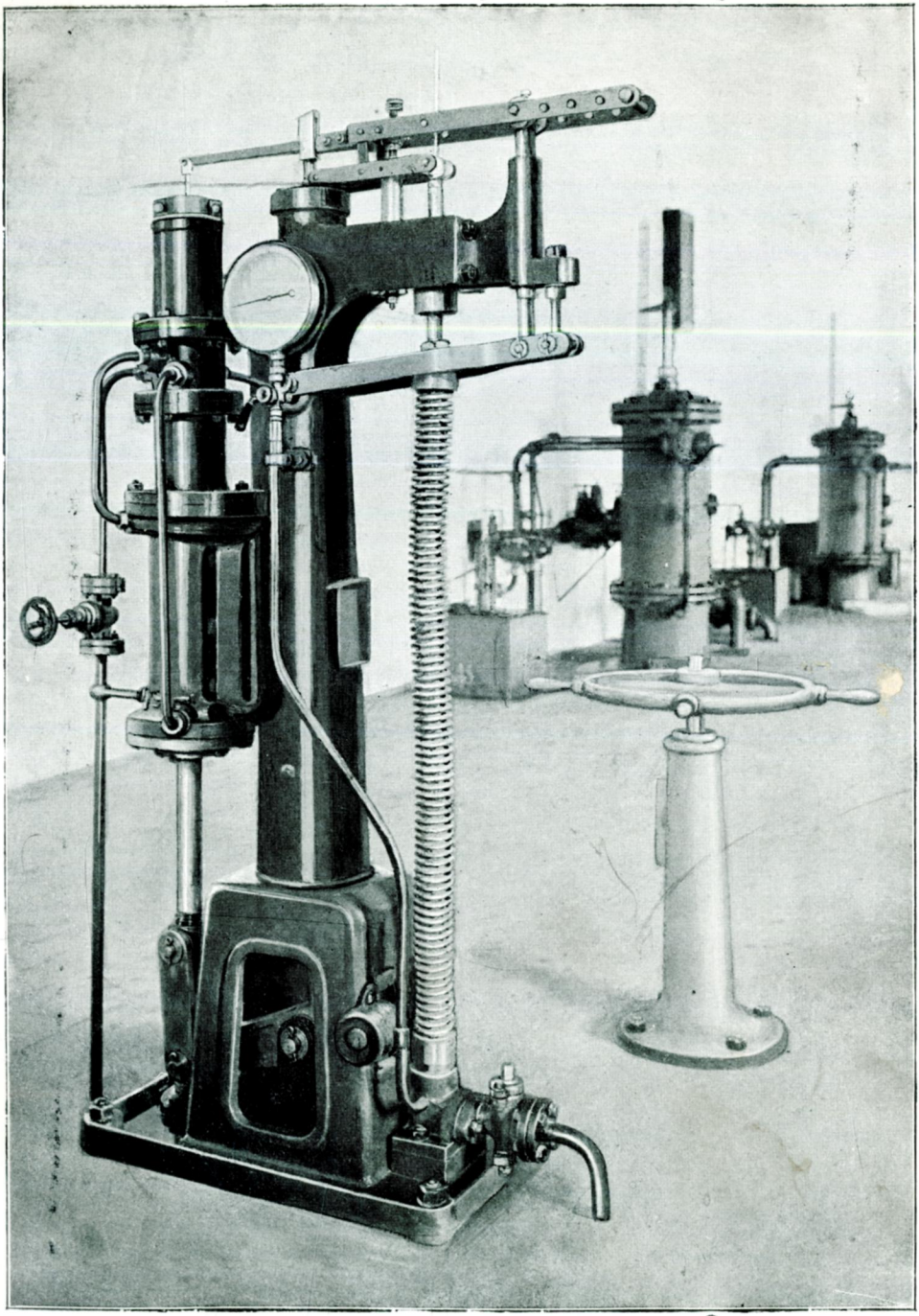
При кінцї башти зладжений водопад, 1·5 м. широкий, а скорість спливаючої води можна звільняти засовуючи у перегороду жердки. Той водопад служить для сплаву зрубаного дерева, що після зрубу припливає горішнїм каналом. Дерево падає з водою через отвір водопада до сплавного рова-лотоків, виложеного дошками,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

Спадова труба. Між баштою а централкою осаджена 5600 м. довга труба, що має 1800 мм в пересїчї і тою трубою спадає вода до турбін централки. Вісь труби лежить 3 м. на лїво від центрального будинку і йде паралєльно з довгим його фронтом. Горизонтальний конець труби, що роздає воду між турбін, поміщений в окремому крилї будинку, і лежить, змірявши вишину, 93·7 м. низше, як зеркало води в баштї, отже тиснуттє води в трубі виносить 9·37 гідростатних атмосфер. Тая провідна труба зроблена для близько 7·5 $м^3$ води в секунду і зложена із стальових блях, 8 до 16 мм. грубих і щільно знютованих. Труба має відповідно багацько податливих крис і воздушних вентілїв, що до середини отверають ся, і лежить здовш на бетонових стовпах сильно прикріплена. Щоб спадова труба з часом не посунулась в низ, для того збудовано проти централки могучу бетонову брилу, о яку труба своїм долїшнїм кінцем оперлась. Вже воздушні вентилї обезпечують трубу, щоб воздух не роздавив її, колиб труба случайно в якому місцї розломилась. Крім того забезпечено її ще тим, що за заставкою, де найскорше може зайти потреба, лишено свобідний 1 $м^2$ великий отвір для припливу воздуха.

В серединї централки звязана, за помочею стальових крис, головна труба з трубою, що роздїляє воду, а від роздїляючої труби виходять на право 4, на скісь 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 пересїчі 120 мм. завбільшки. Четверте горло приготовлене для нової гарнїтури машин.

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

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



Водоспуст-автомат.

ЛЬВІВСЬКА БІБЛІОТЕКА
АН УРСР
№ И

Крило будинку для розділяючої труби стоїть над долішнім каналом, зглядно над випливом 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 розділяючої труби. Щоб випустити воду із спадової труби, до того служить окрема затула, але можна се зробити і за помочею 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. Конець труби, що лежить під будинком для засувок, і звязаний з головною трубою, доставила фірма Ганц і т. з Лєоберсдорфа. 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 піднесенне 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 всї 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 помочею відповідного курка. Поставивши того курка в один бік, пустимо втиснуту 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 заправлена 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 втиснута олія. Оба курки злучені один 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 віддаленнє одної восї від другої, а 2·6 м. над восю провідної труби, зглядно 1 м. над помостом централки. Середина турбін віддалена 6·4 м від восї 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 горізонтально, а потім підносять ся в гору до толуба турбін. Загнута частина горла зроблена із литого желїза (табл. VI і VII) і оперта опуклим боком на бетоновому фундаментї, так що деформація того горла неможлива. На случай, як би вода розірвала горло, то вона може вигідно витечи через згаданий канал.

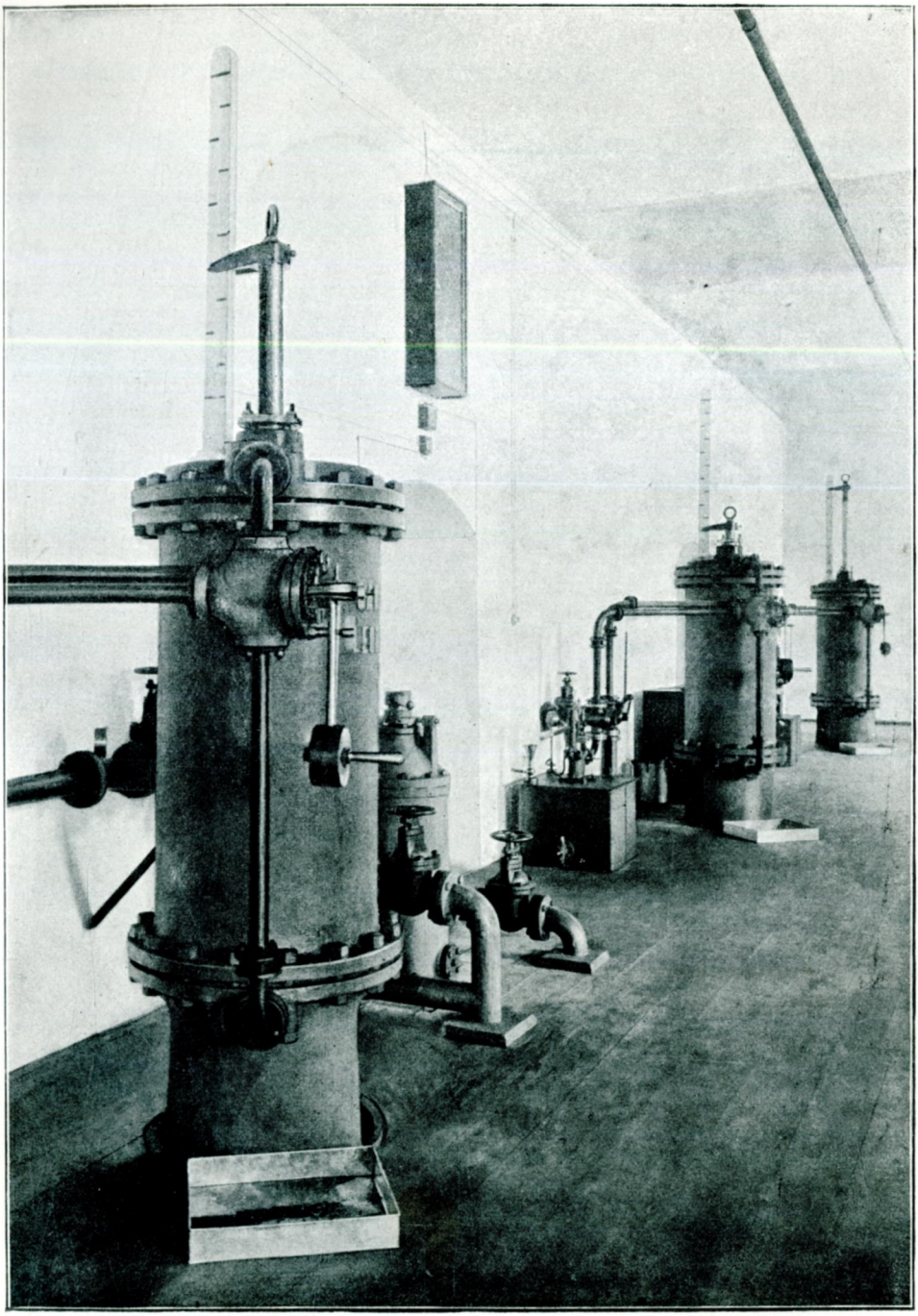
Толуб турбіни лежить на гибльованих площах продовженої підвалини-рами генератора і складаєть ся з двох частин. Віддаленнє між серединою генератора і серединою турбіни виносить 2350 мм. Коловорот турбіни прикріплений на кінцї продовженого валка генератора так, що спільний валок тілько в двох кублах спочиває, а коловорот свобідно лїтає.

Труба, якою вода з турбіни відпливає, стоїть з противного боку і складаєть ся із загнутого горла, яке легко можна відняти, крім того з литої желїзної труби, насторч поставленої, і з бетонового шахту для спаду і відпливу води. До кривого горла заправлене ще кубло, що відпирає тисненє восї турбінового коловорота.

Найнизше зеркало води в долїшньому каналї під турбінами стоїть найбільше 3·5 м. низше, як вісь головної труби. З того виходить, що спад води в трубі виносить найбільше 6·1 м. вишини. Підводний виплив 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 спадї води 94·5 м. і 420 оборотах в минуту. Коловороти турбін мають 1000 мм в промірі, а ширина припливу води в лотоках турбіни виносить 70 мм. Коловороти зроблені із литої, сталї а рухливі лопатки турбінових лотоків із кованого желїза. Ті лопатки можна, як треба, повернути за помочею приправленого обруча, котрого знов можна покрутити за помочею відповідного зубчатого колеса. Над турбінами повертаєть ся стрілка по скалї, на якій кожного часу можна оддалеки бачити, скілько турбіни отворені.

Регуляція турбін. Постійну скорість руху турбін удержує гидравлїчний автомат-регулятор, але можна тую скорість руху ще й рукою регулювати, за помочею майже того самого механїзму. До



Гидравлічні засувки.

ЛЬВІВСЬКА БІБЛІОТЕКА
АН УРСР
№ И

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 спусту води.

Ті машини для тисненя 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 відпливу олії, а треті труби для мазання кубел і инших 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 помочею зубчатих коліс злучений регулятор з валком генератора, отже ворочаєть ся примусово і не дасть ся випняти;

4) з приладу, що счіплює посувачку регулятора з працюючою кольбою циліндра. Той прилад зависить тому від того, як сильно припливає вода до турбіни. Але те счіпленнє посувачки не є стале, а можна запняти її або рукою, стоючи коло самого регулятора, або оддалеки, стоючи коло таблиці запиначів, за помочею відповідних желїзних ворінок і ручного колеса. Таким способом можна довести дві машини до рівної скорості руху і приготовити їх, щоб можна обі поруч запняти до тих самих провідних, або у запнятих машин зменьшити їх працю, або й зовсїм випняти яку машину. Ручний регулятор дїлає на працюючу кольбу циліндра. Хотївши запняти регулятора, треба тілько повернути поперечку, в котрий бік годить ся.

Дальше подаю ще докладний опис згаданого автомата для спусту води (Таб. VIII), присланий менї по моїй прозьбі з Лєоберс-

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

Автомат для спусту води служить до того, щоб за помочею обручової засувки як найбільше ослабити зміну тиснуття води, що в мить підскакує в головній провідній трубі, як тілько поменьшають отвори на лотоках турбіни. Для обслуги тої засувки стоїть сервомотор (таб. VIII), насторч збудований, для якого дає силу тягаровий акумулятор за помочею стиснутої олії. Олію впускає до цилїндра правлячий вентиль, як у гидравлїчних регуляторів. Той вентиль стоїть під впливом механїзму, дуже чуткого, коли тиснутте води більше стане. Після багацько досьвідів показалось, що до того дуже придаєть ся гнучка бляшана труба, якої стїна кругом вості рівцями до середини загнута. Зверха виглядає труба наче на валок насиляні каблучки. Тая рівчата елястична труба приправлена до головної труби, стає зараз довша, як тілько тиснуттє води підскочить. Продовжена труба підносить в гору палочку в середині правлячого апарата і впускає до цилїндра олію. Під натиском акумулятора, тече олія до комірки під кольбу сервомотора, а кольба підносить обручкову засуву в гору і відчинає 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 тиснуттє, близько 9 атм., то елястична труба регулятора знов покоротшає. Вентильна палочка посунеть ся в низ і, відчинивши тепер комірку над кольбою мотора, пустить 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 ізсувалась, до того зладжений олїйний катаракт, що гамує те зсуваннє палочки. Засува не є зовсїм урівноважена, ато прийшлоб ся будувати більшого сервомотора. Для рівноваги між засувою а держалами, приправлені дві натягнуті сильні пружини, яких напняттє дасть ся відповідно змінити. Перед регулятором для спусту води вставлено ще до середини труби затулу, якою можна гатити воду. Регулятор для спусту води збудований так, що можна його легко розібрати.

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

Проби зроблені з описаним автомат-апаратом, як і кількамісячні досьвіди з працюючими машинами, доказали, що апарат зовсїм добре функціонує. Елястична фильовата труба така чутка, що починає вже грати, як тілько тиснуттє води підскочить о $^1/_{10}$ атм. вище. Як що однакож показалось, що і при сталому обтяженню машини тиснуттє води трохи зміняєть ся, то, щоб апарат добре працював, треба було зробити його меньше чутким. Під такими обставинами, які заходять в централї, працює апарат найспокійнїйш, коли його чутливість досягає $^1/_2$ атмосфери. Колиж тиснуттє води досягне 4 атмосфер, то засува піднесеть ся так високо, що отвір буде зовсїм свобідний. Проби, при яких зменьшувано обтяженнє машин, ще доказали, що апарат зовсїм так працює, як того бажалось.

Уваги до таблиць.

Долучені таблиці були найперше зготовлені для нїмецького видання, видрукованого рівночасно у Відні в „Zeitschrift für Elektrotechnik“, річник 1905, вип. 4, і в Празї в „Technische Blätter“ за рік 1904, вип. I і II. В руському виданню остались на таблицях V, VI, VII і VIII всї надписї дрібненьким шрифтом. Для зрозуміння подаємо руський переклад.

Таблиця V.

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

Таблиця VI.

Druckzylinder. Тиснучий цилїндер. — Rückführung. Навертаючий прилад, навертачка. — Pressrohr. Труба для тиснутої олїї. — Abtropfleitung. Провідна труба для капаючої олїї. — Rücklauf. Відплив води. — Druckregulierung. Регулятор тиснуття. — Handregulator. Ручний регулятор. — Wasserkühlung. Вода для охолоди кубел. — Richtung des Zulaufrohres der Turbine. Напрям труби до турбіни.

Таблиця VII.

Leitung vom Akkumulator. Провідна труба від акумулятора. — Rücklauf. Наворіт води. — Druckzylinder. Цилїндер для тиснутої олїї. — Laufrad D=1000 mm. Коловорот турбіни D=1000 мм.

Таблиця VIII.

Spannvorrichtung. Пружина для напинання. — Presszylinder. Цилїндер для тиснутої олїї. — Flexibles Rohr. Гнучка труба. — Zum Reservoir. До кадки. — Tropfölleitung. Провідна труба для капаючої олїї. — Vom Akkumulator. Від акумулятора. — Ausflusdämpfer. Лохання для гамування відпливаючої води. — Anschlus an die Hauptrohrleitung. Злука з головною трубою. — Drosselklappe. Затула.

Знадоби до морфольоґії карпатского сточища Дністра.

Написав

Др. Стефан Рудницкий.

Дністер, одна з найбільших рік Украіни-Руси, визначуєсь між всіма ними великою ґеоґрафічною ріжнородностию країн, через котрі пливе. Випливаючи в молодих фалдових горах, перепливає положену перед ними ґеосинкліналю і врізуєсь потім глубоко в подільску плиту, аби пробившись крізь ей ґраніговий черен вийти на чорноморскі низовини і лимановим устєм влитись в море.

Велика скількість нерозвязаних дотепер проблємів фізично-ґеоґрафічних та ґеольоґічних кидаєсь в очи кождому, хто близше приглянувсь Дністрови хочби на невеличкій карті. Годі їх всіх тут вичислювати — вистарчить вказати на поперечність долин Дністра і его притоків в Карпатах, де пасма гірскі вказували б їм всім инші дороги, на цїкаві звязи Дністра з Сяном, біфуркациї потоків в Рудеччині, слїди ґляціяльних рік між Перемишлем та Самбором, а дальше на цїкаву обставину, що Дністер, маючи в підкарпатскій ґеосинкліналї вигідну дорогу на полудневий схід, минув еї і врізавсь глубоким яром в подільску височину, на асиметрию долин північних притоків Дністра, вкінци-ж на проблєм повстаня лиманів, дотепер ще не розвязаний.

Вже належите поставленє і спрецизованє сих та инших проблємів вимагає довгої праці та обширної розвідки, що-ж доперва сказати про їх розвязанє. Тому приступаючи до аналїзи бігу Дністра, думаю в нинїшній розвідці обмежитись на его карпатску часть і лиш еї близше розглянути. Опирати ся буду головно на дотепе-

рішній (дуже скупенькій) ґеоґрафічно-ґеольоґічній літературі сих околиць, бо в часі моїх екскурзий над горішним бігом Дністра (серпень 1904) годї було так обширні, а мало розслїджені простори в короткім часі добре пізнати. Картовим материялом служили менї карти військового ґеоґрафічного інститута в Відни, головнож карта в подїлцї 1 : 75000. Єї яко найлекше доступну буду цитувати в розвідцї. Крім сего користав я з богатих віденьских збірок карт ґеоґрафічних. З неопублїкованих дотепер манускриптових, ґеольоґічних карт державного ґеольоґічного заведеня в Відни користав я також. Ті одинокі дотепер спеціяльнїйші карти ґеольоґічні тих околиць не всюди однак відзначують ся точностию і совісностию виконаня, як се нераз при розслїджуваню справи на місци мав я спосібність помітити — крім сего мають вже чверть століття віку — а се значить дуже много в карпатскій ґеольоґії.

Заки приступимо до річи, мушу виразно зазначити, що моя нинїшна розвідка не має претенсиї бути чимось иншим як збіркою материялів до ґеоґрафії карпатскої области Дністра. В виду дуже скупих відомостий, які має наука про сї сторони, не булоб умістним вже тепер ставити аподиктичні теориї і їх боронити.

Жерела ріки Дністра клали давнїйші ґеоґрафи мабуть за Винкентиєм Польом в Дністрику дубовім. Сей погляд удержувавсь довгі лїта по ріжних більше або менше наукових книжках і ще тепер мож ся з ним стрінути, хоч Беноні вже в 1879 р. доказав, що властивого жерела Дністра належить шукати коло села Вовчого[1]). Тамошні Бойки зовуть і дністрицкий і вовчецкий потік зарівно Дністром, але оден погляд на карту, або кількогодинна прогулька по околици переконають навіть і неґеоґрафа, що властивим жерельним потоком Дністра є потік вовчецкий.

Жерело сего потока — вважане Беноні за властиве жерело Дністра находить ся на схід від села Вовче на полуднево-західнім склонї розлуцкого хребта. В воздушній лїнії оно є віддалене менше більше $1^1/_3$ км. NWW від гори Розлуч[2]) 933 м. високої. Лиш вузке ($^1/_2$ км.) ребро лежить між тим жерелом а жерелом одного з жерельних потоків річки Літміра, що впадає в Турцї до Яблінки, а з нею до Стрия.

---

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

[2]) Spezialkarte der österr. ung. Monarchie Z. 9. C. XXVI.I.

Се жерело, котре вважають тамошні люди, а за почином Бенонього і ґеоґрафи, за головне жерело Дністра, лежить під самим гребенем розлуцкого хребта в висоті около 850 м. над уровенем моря[1]). Бенонї змірив температуру жерела 1878. р. VIII. 12. о год. 10 м. 50 перед полуднем на 7° C при 21° C температури в тїни і описав єго яко досить значне.

На мою думку головного жерела Дністер властиво не має. В жерельній своїй области є Дністер звичайною карпатскою бистрицею (Wildbach). До сего переконаня дійти може приглянувшись близше околиці жерела Дністра. В безпосередній близости жерела впадає до Дністра з десяток потоків та потічків. Богатого водою жерела жаден з них не має а що до богатства води, довготи і зверхного вигляду майже зовсїм сї потоки не ріжнять ся від властивого жерельного потока Дністра. 18. VIII. 1904 було т. з. головне жерело Дністра маленькою брудною калабанькою, котрої вода тепла і каламутна зовсїм 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 глубокім вивозї, серед шарих ілів та ілаків прибільшуєсь води в потічку, бо глубокий вивіз отвирає много маленьких жилок водних в скалї. Так само виглядали жерела більших потічків, що ту впадають до Дністра. Многі з поменших потічків жерельної кітловини Дністра мають лиш дернові жерелця. В посушне лїто 1904 многі потічки. а місцями навіть і головний, гинули серед ріни, щоби доперва в певній віддали показатись знов на сьвіт. Де хто хотївби може те убожество води в жерелах і потоках приписати незвичайній посусї в р. 1904. Але на те завважаю, що русло кождого 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 глубокими, завалене каменюками нераз метрового проміру та грубезними пняками дерев, і дає тим найлучше сьвідоцтво, що завдячує своє ложбище не жерельній, а дощевій і снїговій водї. Весною, коли снїги тають та по кождій лїтній та осенній зливі, потічки скоро і сильно ростуть, несуть пні та камінє і погулявши так само скоро опадуть. Ерозийна дїяльність сих потоків є тодї велика,

[1]) Після карти та оцїнки на око, поміру барометричного я не робив.

головно задля стрімкости спаду (200 м. на 2—3 км.) і зглядної мягкости та податливости підложа.

Те убожество води в нормальнім стані, непропорционально розвиті ложбища, велика транспортова сила та майже цїлковита рівнорядність жерельних потоків Днїстра вже вистарчилиб до єго кваліфікації на бистрицю. Крім того треба звернути увагу на дальші важні прикмети Днїстра яко бистриці, іменно на єго збірну кітловину, прірву та насиповий стіжок.

Збірна кітловина Днїстра має вид овальний. Північно-східну єї границю творять виходні т. з. середних карпатских пісківців. Виділив їх довгою полосою здовж гребіня розлуцкого хребта M. Vacek, ґеольоґ державного ґеольоґічного заведеня в Відни, що знимав сю околицю в 1879 р. Сї середні карпатскі пісківці віденьских ґеольоґів відповідають верствам плитовим і ямненьскому пісківцеви галицких ґеольоґів. Самаж кітловина після знимок Vacek'a припадалаб на т. зв. горішні ґіероґліфові верстви відповідаючі т. з. карпатскому еоценови. Південно-західну границю творять горби Ріг і верх Старе поле, що приналежать після знимок Vacek'a до олїґоценьскої менїлїтової формациї. 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 єго в цїлости. Є се на мою думку в найбільшій части утвір елювіяльний, повсталий зі звітріня місцевих скал — головно-ж т. зв. карпатского еоцену а розношений дощевими водами. Добрих відкривок дуже немного, але вповнї вистарчають, щоби висказати невелику докладність знимок Vacek'a. І так пр. граница, котру потягнув ту Vacek між ґіероґліфовими верствами, а середними пісківцями видалась менї занадто схематичною, єсли не зовсїм ілюзоричною. Дальше видалась менї тектоніка сеї околицї зовсїм иншою, як подає Vacek[1]). Він представляє собі будову тутешних ґір яко правильно фалдисту з стрімкійшим півночно східним крилом фалдів, йдучих правильно NW — SE. Тимчасом вже по короткім оглядї околицї легко побачити, що будова єї не є так правильна, як думав Vacek. Верстви суть сильно стиснені і уставлені місцями дуже стрімко і пр. в руслї Днїстра недалеко від жерела мірив я 75° упаду, над потоком в Шумячи 81°, а пр. в долинї і руслї Літміра коло Турки стоять верстви всюди так стрімко, що звичайно годї помітити, чи упадають на по-

[1]) Ein Beitrag zur Kenntnis der mittelkarpatischen Sandsteinzone, Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1881. XXXI. ст. 191 дд. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt 1880. 58 д.

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

Впрочім має тектонїка підложа спеціяльно в тім випадку малий вплив на плястику Днїстрової кітловини. Верстви, в котрих она видовбана, не визначують ся твердотою. В ілах та ілаках легке дїло воді, іменнож що спад дуже значний у всїх жерельних потічків Днїстра, а плитясті звітрілі пісківцї вода бере зі собою і великі до $^1/_2$ метра проміру каменюки залягають русло потічка, в котрім підчас посухи ледви капотить вода.

В обсягу жерельної кітловини Днїстра лїс дуже стереблений удержавсь лиш в невеликих кусниках. Правда, що карпатскі бистрицї, отже і Днїстер, не суть так небезпечні і шкідні як альпейскі, але все таки вирубуванє лїсів в кітловинї гірского потока є що найменше легкодушне тим більше, що о залїсеню на ново звичайно не думає ся і на місци лїса повстає пустара поросла рідкою щітинистою травою та ялівцем.

Ще таки в жерельній кітловинї Днїстра, недалеко коти 633 м. завважав я виразні слїди двох терас побережних. Низша з них доходить до $1-1^1/_2$ м., висша до 6 м. висоти понад ровень річки при низкім станї води. Само русло видовбане ту в щирій скалї вказує, що Днїстер при кождій повени підриває і уносить материял з тих жерел.

Ще виразнїйше видні ті жерела в прірві Днїстра між Рогом а Верхом (Старе поле). Ся прірва, хотяй ґенетично споріднена з прірвами альпейских бистриць, виглядає однак відмінно від них. Се є досить широкий пролом ведучий з кітловини до поздовжної долини, в котрій Днїстер пливе через Вовче і Жукотин до Лімни. Правий беріг пролома відслонює шарі, дещо лосняковаті пісківцї з жилками кальцита, перекладані темношарими тонколистними, сипкими ілаками, жовтаво та брунатно вітріючими. (N 65° W, 95° S. Впрочім верстви поломлені і повигинані творять навіть льокальне сїдло). Vacek визначує в тім місци менїлїтову формацию 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 Днїстром а Літміром, я ту не бачив[1]). В згаданих власне верствах

[1]) Взагалї мушу запримітити, що знимки Vacek'a видались менї в деяких місцях невірними Не можу в виду коротких дослїдів в тих сторонах відмовити відразу цілій роботї Vacek'a усеї вартости, але здаєсь менї, що т. зв. долїшні та середні пісківцї занимають на хребтї: Магура лімненьска — Розлуч значно ширшу

творить Дністер (ту ще так малий, що пр. майже всюди оден середний 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 глубоко вижолоблена.

Нинїшний насиповий стіжок Дністра залягає місце, в котрім річка вийшла з прірви в широку вовчецку долину. Его розміри суть незначні, але побоюватись належить, що коли зникнуть до решти лїси в кітловинї 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 колїно і входить в поздовжну долину, котрою пливе аж до Лімни. Є се одиноке місце горішної течви Дністра, де він на більшім просторі (над 7 км. в воздушній лїнії) пливе рівнобіжно з гірскими пасмами (на північний захід). Сей напрям морфольоґічної долини Дністра є вповнї згідний з напрямом ґеольоґічної синкліналї. Сама долина однак з нею не совпадає. Менїлітова формація, яку в тій синкліналї я в кількох місцях найшов, не припадає що правда як раз на се місце, де еї помістив Vacek, 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 одноцїльна — переривають еї Дністер та его праві притоки, котрі пливуть з під Розлуцкого хребта (пр. потік Жукотинець). Сї потоки перепливають отже ґеольоґічне дно синкліналї, котре ту є зазначене морфольоґічно рядом горбів і впадають до Дністра, котрий пливе вже в области антикліналї, збудованої після Вацека в цїлости з горішно ґіероґлїфових верств.

Таким робом бачимо вже ту значну незгідність ґеольоґічної будови жерельних околиць Дністра з їх ґеоґрафічною будовою. Ще цїкавійші є обставини лївих приток Дністра в тій части его бігу. Майже всї ті потоки, з котрих найважнїйший є потік з Дністрика дубового (вважаний давнїйше головним жерельним потоком Дністра), випливають на головнім европейскім вододілї. По другій сторонї сего незрячого попереріваного хребта, що лиш в деяких вершках

полосу, як їм еї визначує Vacek. Многі полоси врисував Vacek там, де ему було треба, хоч їх зовсїм нема, а границї ґеольоґічних виступлень суть дуже схематичні і рідко коли вірні.

переходить дещо висоту 700 м. пливе шандровецка ріка, що впадає до Сяну. Неціли кільометер ділить жерела лівобережних потоків Дністра від русла отсеї річки. Сам вододіл відповідає після Вацека антиклінали горішно-гіероглїфових верств, потоки спливаючи з него в напрямі північно-східнім або й північнім, перерізують в поперек синклїналю виложену менілітовою формацією і врізують ся глубокими яругами в антиклїналю, в области котрої, при ей північно-східній граници, пливе Дністер. І та антиклїналя є зложена з горішно-гіероглїфових верств, а визначуєсь тим, що є властиво подвійна. На геольоґічній мапі сего тому не можна виразно бачити, що менілітова формация, що сягає в области Стрия на північний захід аж до Прислопа, або там виклиновуєсь, або підпала в области Дністра цілковитій депудациї.

Отті обставини вдруге нам показують, як мало впливає геольоґічна будова сеї части Карпат на ей 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, головно з причини великого числа закрутів. Русло ріки перерізало давні шутрові напливи майже всюди цілковито і врізуєсь головно 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 ровень води. Русло Дністра вже і в Вовчім загалом дуже широке і досить плитке задержує від тепер ті прикмети майже всюди з такою виразностию, що они віддавна впали в око всім мешканцям тих околиць. Геоґрафови ж відразу впадає в око ріжниця закрутів Дністра від закрутів Стрия, а именно ж Сяну. Закрути тих рік суть в такій самій віддали від жерела і при такій самій величині ріки значно більші і глубше в терен врізані, чим закрути Дністра.

Колиб хто з верха розлуцкого хребта подививсь на поздовжну долину горішного Дністра, ніколи не пропустивби, що она так скоро скінчить ся. Дністрови стелить ся як не мож лїпша дорога на північний захід і широка межигірска 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, повертаєся круто на північ і перебиваєсь через продовжене розлуцкого хребта між горами Хмоловате (810 м.) і могучою лімненьскою Маґурою (1024 м.). Тим проломом, що лежить між Лімною а Посічом (Дністриком головецким)

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

Сей перший пролом Дністра зачинаєсь від Лімни, де впадає до Дністра потік Лехнова, пливучий з північного заходу в тій самій широкій долині, котрою прийшов від полудневого всходу Дністер. Лімна лежить ще в полосї типових менїлїтових лупаків і доперва на північ від неї появляють ся старші верстви. Хребет Хмоловате-Маґура представляє заразом ґеольоґічне сїдло зложене після Пауля з горішно-ґіероґлїфових, середних та долїшних карпатских пісківців. Своя річ, що так красно як на мапі Пауля річ не представляєсь. В проломі видко з верств, що моглиби уходити за долїшні пісківцї, хиба лиш т. з. стрілку з неправильним нахилом. Зараз на північ за остатними хатами Лімни видко сиваво сині, богаті лосняком пісківцї похилені на північ і правдоподібно еоценьскі.

Пролом Дністра через те перше сїдло не є дуже вузкий але і виказує аж три великі закрути, зовсїм якби то Дністер плив по рівнинї[1]). В Дністрику головецкім, що побудувавсь вже на полосї мабуть середних пісківців (N. 50° W. S.) зачинаєсь пролом ріки ще більше розширюватись. Вибравшись з села Дністер приймає вже на полосї т. з. еоценьскій репрезентованій червоними ілами (на північ від села) з правого боку потік Рипянку, що пливе в тій полосї з південного сходу. Хребет, котрий пробиває долина дністрова на північ від устя Рипянки, складаєсь зі скал менїлїтової і еоценьскої формациї, припадає отже в части на дно ґеольоґічної синкліналї. Входячи в сю менїлїтову полосу довершив отже Дністер пролому через перше ґеольоґічне сїдло, зазначене також морфольоґічно в теренї хребтом Маґура-Розлуч.

Слїдуюче сїдло ч. II, котре поклалось Дністрови в дорогу, складаєсь вже лиш з горішно-ґіероґлїфових верств: склистих пісківців та червоних ілів, і припадає саме на заглублене терену, котрим пливе до Дністра від північного сходу мшанецкий потік, котрого долина є з морфольоґічного боку дуже цїкава. Ґго жерельні потоки випливають в тій самій широкій ґіероґлїфовій полосї, в котрій є врізана поздовжна долина Дністра, в части з під хребта Острого, що зложений з масивних пісківців т. з. середної ґрупи, в части з під головного европейского вододїлу. Він є ту типовим долиновим вододїлом (Thalwasserscheide) і представляєсь яко слаба

[1]) Дальший профіль над Дністром аж до Бачини перейшов перед недалеко 20 лїтами проф. Дунїковский. Studya geologiczne w Karpatach, cz. II, Kosmos. XI. 1886. 547—582.

набренїлість між сточищем потока Мшанецкого а Чорної річки, що пливе до Сяну. Згадані жерельні потоки лучать ся під селом Михнївцем та Бистрим і яко вже досить сильний потік проломлюють ся крізь хребет Маґура-Розлуч між горами Маґурою а Явірником 910 м.[1]). Виступають в тім проломі сині стрілковаті пісківці мабуть ропянецкі та грубозернисті пісківці з полудневим упадом, той сам упад мають лави і великі плити еоценьского пісківця в самім Мшанци[2]). За селом Мшанцем потік повертає круто на SE і пливе красними серпентинами крізь полосу менїлїтову долиною синклїнальною. Вже на картї Старий Самбір[3]) переходить потік після дослїдів Пауля в гіероґлїфову полосу, а долина его стає антиклїнальною[4]). Бачимо ту по раз другий і то дуже виразно, як нинїшна сїть водна околиці з еї і ґеольоґічними і морфольоґічними відносинами зовсїм не згоджує ся. Але вертаю до Днїстра.

За сїдлом ч. II слїдує знов менїлїтова синклїналя, що прорізує Днїстер на північнім всході від села Головецка. І она визначуєсь в терені по обох боках Днїстра хребтом з верхами: Дїл 755 м. над Вітьовом, Томен 671 м. на правім березї Днїстра, Ланиска 767 м. Істноване сего хребта віднести належить до обставини, що серед менїлїтових лупаків виступає ту кливский пісковець. На кручі напротив остатних (до півн. сходу) хат Головецка показуєсь брилистий пісковець твердий, дрібнозернистий, вітріючий брунатно. (N 45°W. S.). Лежить на переміну з верствами конґльомерату і Дунїковский[5]) означує сей пісковець яко старотретичний. На мою думку се буде пісковець кливский. Рівночасно находить ся в тій менїлїтовій полосї синклїнальна долина потока Золотнівця, що впадає в Днїстер з лївого боку. По правім березї перерваний отсей менїлїтовий хребет на поперек потоком Гвоздянкою. Днїстер переломлює сей хребет зглядно дуже вузким проломом, виходить від устя Золотнівця на ширшу долину і красними серпентинами вступає в третє з ряду ґеольоґічне сїдло зложене з горішно-гіероґлїфових верств. Сїдло те, зазначене також в терені рядом горбів є дуже вузке — так само слїдуюча по нім менїлїтова синклїналя. В нїй Днїстер робить великий закрут і продираєсь в слїд за тим через четверте сїдло лиш парусот метрів широке. Полоси горішно-гіероґлїфових верств, що

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

[2]) Dunikowski l. c. 5 4.

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

[4]) Взагалї соцен при устю Мшанця попереривaний в многих місцях менїлїтими — мабуть денудацийними останками.

[5]) l. c 562.

БІБЛІОТЕКА наукового товариства імени Шевченка

творить довгий хребет званий Оровий верх, ту звужуєсь дуже сильно так що по правім березї Днїстра після Пауля ще лиш малий горбочок 474 м. належить до сеї формації. Дальша частина сїдла зовсїм тоне під крівлею менїлїтів, що лучить в собі дві синклїналї. В північній з тих синклїналь творить Днїстер великий закрут і приймає з лївого боку потік Тисовичку а з правого потік Ясеницю з Лопушанкою. Тисовичка і Лопушанка пливуть в менїлїтовій полосї типовими синклїнальними долинами, потік же Ясениця знов поучує нас як найвиразнїйше, що води сеї части Карпат зовсїм на морфольогію та ґеольогію не оглядають ся. Сей потік випливає під розлуцким хребтом як раз напротив жерел Днїстра, а потім без огляду на напрям гірских хребтів та ґеольогічних фалдів пливе прямо на північ красними серпентинами через Розлуч, Ясеницю і Лопушанку до Днїстра. Так само єго притоки Перева (?) і Волосянка (Берда?) не держать ся нинїшної конфіґурації поверхні землї в тих сторонах. Повно в тій маленькій річній системі красних проломів, а цїла она так розвита, неначеб не в горах а по рівнинї плила. Три впрочім незрячі тераси товаришують берегам річок.

Перепливши через четверте сїдло, Днїстер робить великий закрут на обширній наплавній кітловинцї, що кінчить ся аж коло устя ясеницкого потока. При самім єго устю відслонюють ся виразно типові менїлїтові лупаки (N 50° W стрімко на S) а зараз потім вступає Днїстер в нове, пяте з ряду ґеольогічне сїдло. Складають єго зразу великоплитясті еоценьскі пісківцї а дальше тонколавицеві, богаті лосняком пісківцї і шарі ілові лупаки[1]).

На мапі Пауля слїдує тепер менїлїтова синклїналя, в котрій пливе потік Топільницкий, що коло Туря одержує два з противних боків прямовісно до него впадаючі потоки, з котрих кождий перериває по одному більшому хребтови. За ним слїдує пояс еоцену з депудацийною решткою менїлїтів по правім SE боцї гостинця. Тих менїлїтів і еоцену не замітив однак ані проф. Дунїковский ані я. Що правда з розвідки проф. Дунїковского видко, що він в тім місци не відходив богато від дороги, а і менї не довелось ту сконтролювати Пауля. Єсли карта Пауля в тім місци фальшива, то пяте сїдло сягалоб від устя Ясениці аж по Лужок горішний. Булаб се якась внімково в тих сторонах широка антікліналя, 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 сїдлї, ропянецкі фукоїдові мармлї. Менї не удалось їх побачити.

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

В згаданих менілітовій і еоценьскій полосах робить Дністер два закрути довкола досить ту значних шутрових 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 ямненьского, а потім ширшу верств ропянецких, репрезентованих ту фукоідовими марглями[1]). На північний схід йде дальше полоса брилового ямненьского пісківця, що творить на північній збочи верха Головня живописні скали подібні до руїн старих замків. Ся полоса брилистого пісківця замітна геольогічно тим, що находять ся ту т. з. спаскі лупаки. В тих лупаках чорних поперемінних з конґльомератом найдені були скаменілости, означені Vacek'ом[2]) 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. Дуніковский натомість виказав, що ті лупаки не лежать над брилистим пісківцем, лиш суть з его верствами поперемінні, як се показують профілї потока, що впадає до Дністра напротив бусовиской церкви і потока Головні[3]).

Околиця цікава еще тим, що на геольогічній картї Австро-Угорщини Гауера і всіх инших, що від неї зависимі, а також на міжнародній геольогічній картї і картї геольогічній Карпат в книжці Uhlig'a Bau und Bild der Karpaten, фігурує ту маленький островець юрскої формації, котрого в дійсности нема. Все те наробила звістка Пошепного[4]), що ту находить ся штрамберский вапняк поперемінно з чорними, богатими лосняком ілаками. Пауль[5]) думає, що се лиш ріняки штрамберскі находять ся ту в більшій скількости, принесені з давного гірского валу на північ від Карпат зложеного зі старших скельних пород. І дійсно жадному з пізнійших досліґників не уда-

[1]) Dunikowski l. c. h 10 S.

[2]) Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt т. XXXI. 1881. ст. 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. ст. 558 і 559.

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

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

лось ту сконстатувати властивого юрского рифа, лиш велику скількість вапняних бльоків в тутешнім еоцені, котрі служать до випалювання вапна.

Синкліналя, що лежить межи згаданим власне шестим ґеольоґічним сїдлом а семим, котрого осередок лежить в селї Тершові, визначуєсь доволї цїкавими ґеольоґічними та морфольоґічними відносинами. Не є се однак зовсїм звичайно збудована антикліналя, бо по при пару полос менїлїтових повторюють ся ту і полоси еоценьских пісківців та червоних ілів. Мапа Пауля є ту зовсїм недокладна а і досліди Дунїковского будову ґеольоґічну сеї околиці не зовсїм розяснили[1]).

Після мапи Пауля цїле село Лужок і майже цїле Бусовиско лежить в полосї менїлїтових лупаків. Тимчасом в ярі потока Підбуж я найшов еоценьскі пісківцї та конґльомерати з кусниками рудого угля до 1 cm^3 обєму. При 78 кільометрі гостинця відслонюють ся брунатно червоні лупаки з вкладами жовтого пісківця. Хотяй они з дороги дуже подібні до червоних ілів, то на мою думку належить їх зачислити до менїлїтової формациї. Є ту вклади зеленаво шарих лупаків — цїлість є сильно покорчена. Дальше відслонюють ся над дорогою стїни еоценьского великоплитового пісківця, а перед самим селом знов менїлїти.

В полудневій части Бусовиска, де ще у Пауля мають бути менїлїти, показують ся лиш еоценьскі пісківцї, сині лупаки з рештками зуглених ростин[2]) і конґльомерати. В північній части Буговиска, там де на мапі Пауля лежати мають еоценьскі вертви, подибуєм брилистий пісковець і зачинаєсь сема антикліналя.

Синкліналя, котрусьмо власне минули, визначуєсь отже не дуже простою будовою, а потоки, що спливають від хребта Головня на північний схід показують досить замотані профілї[3]). Під зглядом морфольоґічним цїкаве, що Днїстер в обсягу сеї синкліналї пливе долиною майже поздовжною, бо єї напрям перерізує напрям карпатских хребтів дуже скісно. Долина та є зглядно досить широка. Днїстер серед широких ріниск дїлить ся місцями на рамена, котрими вода пливе навіть в час маловідя.

Сема антикліналя зачинаєсь в північній части села Бусовиска бриловим пісківцем, за котрим слїдують ропянецкі пісківцї і фуко-

---

[1]) Dunikowski l. c. 559 д.

[2]) Dunikowski l. c. 560.

[3]) Пор. профілї Paul. Die neueren Fortschritte der Karpatensandsteingeologie Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt XXXIII. 1883. ст. 664, Dunikowski l. c. профіль ч. 2.

ідові марґлї та ілаки (N 45 W. S). Майже цїле село Тершів лежить в полосї фукоідових марґлїв ропянецких, (h 8. S 75°) по котрих на північ слїдують після дослїдів Пауля на правім березї Днїстра брилисті пісківцї, а по лївім відразу еоценьскі верстви зложені коло Сушицї рикової з темних лупаків з вкладами пісківця (h. 8. S. 75°), з пісківців та зелених і червоних ілаків[1]). В обсягу сеї антикліналї Днїстер, що дотепер йшов майже рівнобіжно з напрямом верств, коло Спаса навертає наглим колїном на схід довкола вишибка, по котрім йде гостинець, а котрий тепер перебито коротким желїзничим тунельом. Сей вишибок зложений з масивного пісківця і змушує Днїстер до наглого закруту. До дальшого великого закруту зневолює Днїстер насиповий стіжок потоку Лїнини, що коло Тершова уходить до Днїстра. По блисшім дослїдї рінисk сего стіжка переконавсь я, що Лїнина уходила первісно до Днїстра в тім місци де тепер лежить полуднева часть Тершова, а доперва потім загородивши собі сама дорогу своїми насипами, мусїла звернутись на північ і уходить тепер на самім північнім кінци села, там де Днїстер, заточивши неправильну а велику серпентину, знов вертає до лївобережних горбків. На правім березї Днїстра находить ся ту висока шутрова тераса, зложена властиво з двох на собі положених.

В тім місци власне перетинає Днїстер після карти Пауля вузку полосу менїлїтових лупаків, которої істнованя я однак не міг сконстатувати і входить в осьме з ряду ґеольоґічне сїдло, дуже широке, що в его полосї лежить Старий Самбір. По причинї великих мас шутру і глини терен ґеольоґічно дуже лихо відслонений. Численні суходоли на захід від Старого Самбора показують однак виразно, що цїла антикліналя складаєсь з т. н. еоценьских верстов[2]). На карті Пауля зазначені однак на правім березї Днїстра в дальшім тягу сеї антикліналї (під верхом Кундєска) брилові пісківцї ямненьского поверха Днїстер переходить се сїдло в доволї вузкім проломі і доперва за Старим Самбором береги розступають ся широко, обрамлені значними шутровими терасами. Під сїльцем Смільницею дістає Днїстер від заходу річку Яблінку і серед широких в части старшодильовіяльних рінисk звертаєсь на NEE, щоби вийшовши з Карпат вилити на велику ґеосинкліналю підкарпатского міоцену.

Однак передтим ще раз мусить Днїстер проломитись через старші карпатскі верстви. Именно засипана терасами шутру кітловина 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 кітловини верстви, котрі зачислив Пауль до менілітів а Дуніковский (з більшою мабуть слушностию l. c. 548.) до міоценьскої сільної формациї. На самій т. н. Бачиньскій горі видїлив Пауль верстви ропянецкі і горішно гіероґлїфові. Дуніковский скорше причисливби сї верстви до старо-третичної формациї В наслїдок пересуненя гостинця на низший позем в 1904 р я мав нагоду, близше приглянутись тим верствам. Від заходу показують ся мягкі пісківцї шарі вітріючі жовто, пісківцеві конґльомерати і шарі ілаки. Напрям і упад неправильні, бо верстви сильно покорчені і творять другорядні антіклїналї. (В однім місци я змірив N. 60° W. 60° S). Дальше на схід виступають стрілковаті пісківцї з сильно повигинаними верствами, марґлисті пісківцї а навіть фукоідові марґлї брунатно вітріючі (N. 60° W.) зі стрімким упадом загально полудневим. В виду того, що подібні породи а навіть фукоідові марґлї трафляють ся і в т. з. карпатскім еоцені, і я думаю, що маєм ту власне з ним до дїла. Трудно, щоби серед міоценьскої формациї виходили відразу ропянецкі верстви. Є се — як думаю — або часть осмої антіклїналї покритої міоценьскою трансґресиєю, або що правдоподібнїйше є се девята антіклїналя, що лише чубком показуєсь з під міоценьскої покриви

З дополивів Днїстра в тих околицях належить згадати Лїнину, що має устє під Тершовом і Яблінку, що уходить під Смільницею. Обі ті річки визначують ся своїм незвичайним для околиці західно-східним напрямом. Они перерізують хребти і ґеольоґічні полоси[1]) скосом і доволї широкими та розвитими долинами пливуть серед шутрових терас, що виповнюють всї розширеня долин до Днїстра. Потоки, що до них впадують, мають напрями так нормально розвинені, якби спливали по похилій на схід рівнї. Серпентини обох річок суть врізані.

Перепливши попри бачиньску гору Днїстер входить на рівнину, зразу досить вузку (3 км.) котра однак в північно-східнім напрямі щораз розширяє ся. З обох сторін обрамляють єї горбки з розплощеними та слабо заокругленими вершками, що ледви на кількадесять метрів перевишають Днїстрове русло. Они всї зложені в своїм черені з ілів і мягких пісківців та конґльомератів міоценьскої сільної формациї, що показують ся лиш денеде в глубших яругах і над потоками. Впрочім все вкрите грубими звалами жовтої глини, котру Пауль зове гірскою глиною (Berglehm).

---

[1]) Профілї над тими річками перейшов Дуніковский l c. 552, 554).

Підошва долини Дністра є ту дуже рівна і лиш дуже слабо на північно-східний схід нахилена. Є 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 відзначують ся таким слабим нахилом. Тераси, котрих пр. між Страшевичами а Торчиновичами місцями по три одна над другу взносять ся, замикають з обох сторін русло ріки, що межи ними врізане. Дністер є ту зовсім здичілою рікою, ділить ся на дуже численні більші і менші рамена і творить острови з ріни та піску доказуючи тим наглядно, що в тій части дністрового бігу переважає аккумуляция над ерозиєю. На се вказують і напрями потоків, що в тій околици пливуть до Дністра. Они вийшовши з підгірских своїх долин, пливуть якийсь час здовж Дністра, відпихані від него шутровими наносами, і аж по певнім часї потрафляють 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 карпатска часть течви Дністра, а начинаєсь єго дорога по підкарпатскій ґеосинкліналї.

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

Звісна річ, що і межи лївобічними притоками Дністра є одна більша гірска ріка, іменно Стривігор або Стрвяж. Є се ріка досить значна і при злуцї з Дністром деколи навіть і перевисшає єго скількостию води. Проф. Реман уважає навіть єго за жерельний потік Дністра[1]), мабуть з причини, що поперечна долина Стривігора своїм 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 горішнього Дністра.

Випливає Стривігор в селї Стрвяжику в висотї коло 600 м. і пливе з початку півпята кільометра довгою поздовжною долиною між хребтом Королика а Камінної 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. ст. 56.

[2]) Spezialkarte der öst. ung. Monarchie Z. 8. Col. XXVII. Ґеольоґічні відносини долини Стривігора представляє H. Walter: Przekrój z Chyrowa do Łupkowa w poró-

орографічно дуже красно розвита, то геольоґічно припадає власне на сїдло зложене з ропянецких верств та узкого пояса брилистого пісківця на NE. В Устриках долїшних лучить ся Стривігор з потоком Рівня, що випливши під хребтом Жуківским на головнім вододїлї европейскім, дуже красним проломом продираєсь до Устрік. Бенонї[1]) не вважає рівняньского потока лиш задля єго цїлковитої „рівновартности“ за жерельний потік Стривігора, але притім не звертає уваги на се, що властивим жерельним потоком сеї ріки належить держати потік Ясїнку, що є богатший водою від Стривігора в Устріках, а є з півтретя раза від него довший, єсли знов жерельною струєю будем вважали потік Пастівник, що випливає на збочах Жукава під селом Рябим.

Від Устрік по Коросно пливе Стривігор на північний схід перебиваючись проломами через прямовісно до єго напряму тягнучі ся гірскі хребти. З красної еоценьскої кітловини устріцкої (453 м.) ломить ся Стривігор через південно-східне продовженє хребта Камінної Ляворти зложене з ропянецких та ямненьских верств і входить в еоценьско-олїґоценьску кітловину Берегів долїшних (са. 440 м.), де одержує з синклїнальної долини потік Лодинку. Ту начинаєсь друга антиклїналя, котру Стривігор переходить врізаними серпентинами, з котрих найкрасша під Ковалївкою саме в области ямненьских пісківців, підчас коли пр. довша полоса сих самих пісківців о 1 км. понизше на ріку жадного вражіня не робить. Кульмінацийні точки терену припадають ту впрочім або на менїлїтову (Кушмінь 624 м.) або на горішно-гіероґлїфову формацию (Оратик 642 м.). Під Коросном одержує Стривігор сильний доплив Стебник, котрого сточище сусїдує зі сточищами Мшанця і Лїшини. Ні єго допливи ні він сам не держить ся в своїм бігу геольоґічних полос, хоч загалом взявши долина Стебника є поздовжна і в значній части синклїнальна. Єго допливи: Нанівский і Бандрівский потік (на мапі Королївка) проломлюють значні хребти гірскі (Середної гори 700 м. і Радьова 660 м.).

---

wnaniu z innemi przecięciami w Karpatach. Sprawozdanie komisyi fizyograficznej, т. VIII. 1874 ст. 206 дд. Ein Durchschnitt in den Mittelkarpathen von Chvrow über Uherce und den ungarischen Grenzkamm bis Sturzica. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanslalt. 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 Коросняньска (898 м.), вимита в части в горішно-ґіероґлїфовій, в частиж в менїлїтовій формації, визначує ґеольоґічну синклїналю, від котрої починаєсь трете ґеольоґічне сїдло з кількома поменшими фалдами, через котре проломлюєсь Стривігор аж до Терла, пливучи від заходу на схід. Замітно і ту, що потічки ропянецкої і ямненьскої полоси не держать ся напряму верств. Держить ся натомість его потік Борсук, що пливе по полудневій сторонї менїлїтового пасма Лисої гори. В Терлї звертаєсь Стривігор на північ і задержує сей напрям серед лихо відслоненого, головно еоценьского терену. Менїлїтова формация появляєсь яко марка ґеольоґічної синклїналї, по обох сторонах, але оподалїк від ріки просто старявского желїзничого двірця[1]).

Зараз за Старявою перетинає Стривігор широку полосу крейдових верств. Їх вік ствердив безсумнївно яко горішно-крейдяний (рівночасний т. н. пралковецким верствам) проф. Медвецкий[2]) і назвав іноцерамовими пісківцями бережними. Они розвинені в трех фаціесах пісківцевій, вапнистій і ілистій[3]) і замарковані в терені в тій околици горами Гербурта (560 м.) і Ильмо (626 м.). Є се та сама полоса, котра визначуєсь незвичайним в тих околицях напрямом верств. Між Добромилем а Перемишлем є сей напрям північно-полудневий, від рівнобіжника Добромиля на полудне скручує на полудневий схід. Серед тих верств пливе Стривігор від Старяви на північний схід серпентинами по досить широкій долинї з виразними терасами аж по Бонковичі і Хирів. Ту переходить Стривігор узеньку менїлїтову полосу і входить в обширну міоценьску область, в котрій домінує верх Радич 524 м, зложений з міоценьского конґльомерату[4]). Долина ріки стає відразу майже два кільометри широка і прямує між двома рядами положистих горбків, котрі на схід що раз ся обнижують. Они в своїм черені безсумнївно зложені з міоценьских ілів, але грубо покриті звалами глини. Підошва долини дуже рівна, засипана алювіями ріки, що сильно повикручуваними серпентинами зміряє до Днїстра і злучившись з ним надає єму свій західно-східний напрям.

[1]) Spezialkarte der öst. ung. Monarchie Z. 7. C. XXVIII. (Dobromil) ґеольоґічно 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]) Медвецкий l. c. 226.

[4]) Медвецкий l. c. 553 Paul і Lenz вважали сю гору за зложену з менїлїтових лупаків і пісківців. Дивн Lenz: Reisebericht aus Ostgalizien I. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt, 1879. ст. 281.

ЛЬВІВСЬКА БІБЛІОТЕКА АН УРСР № И

Першим більшим допливом Дністра з правого боку є річка Бистриця (самбірска або дрогобицка), що разом з Тисменицею творить невеличку, але красно вахляровато розвинену річну систему. Бистриця повстає з двох потоків бистрицкого і смільненьского (на картї „Zber"), що пливуть долиною поздовжною і здаєсь синклїнальною серед полоси менїлїтової. Від місця полученя сих потоків (517 м) починаючи, проломлює Бистриця красною, узкою поперечною долиною значний хребет гірский між горами Воронянка 810 м. а Когутів горб 826 м., що зложений з брилистих і ропянецких верств. Від Заліктя розширяєсь долина і річка пливучи врізаними серпентинами, закручує на N. і NNW і вийшовши в друге сїдло пливе аж поза Підбуж поздовжною антиклїнальною долиною серед верств ропянецких і плитових[1]). Потім скручує на північ, за Підманастирком входить в полосу міоценьску і опускає за Урожом Карпати, щоби від устя Черхави звернутись на схід і по довшій дорозї серед мочароватої долини Дністра злучитись з ним коло Колодруб. З допливів Бистриці замітна Черхава, котрої жерельні потоки Блажівка, Волянка і Сприня вахляровато розложені, визначують ся красними проломовими долинами. Річка Тисьменица ледви своїми жерельними потоками сягає до першого карпатского сїдла. Дальша часть єї бігу припадає на підкарпатский міоцен. В близости краю Карпат відзначуєсь терен міоценьский заокругленими горбками, котрих висота сягає понизше 400 м. Яри потоків мають дуже стрімкі стїнки а дуже часті (іменно по дощах) обсуви, характеристичні для карпатскої сільної формациї, показують стрімкі сїрі обриви міоценьского илу. Чим дальше від карпатского берега, тим більше сплощують ся горби і тим грубшу дістають крівлю з глини і лєса. Долини більших і менших річок, потоків та ручаїв стають широкі і багнисті задля непропускальности илів. Річки тратять свій гірский характер.

Другим, заразом найбільшим допливом Дністра з правого боку є ріка Стрий, що перевисшає і довгостию і скількостию води та бистротою головну ріку дуже значно. Випливає Стрий в висотї коло 1000 м. там, де хребет Бескида, що дїлить Галичину від Угорщини, робить півколистий закрут. Верхи Станища (1158 м.), Менчоловский 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. ст. 662. Dunikowski, Studya geologiczne w Karpatach cz. II. Kosmos XI. 1886. ст. 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 поздовжною долиною. Ліва збіч долини є ту зглядно стрімка, права більше положиста. Напрям NWW задержує Стрий з невеликими змінами аж поза Турку. На цілім тім просторі пливе Стрий в великім долинищи межи двома гірскими ланцухами. Північно-східний з них творять кулїсовато за себе заходячі хребти: розлуцкий, мінчолівскій (Мінчол радицкий 1044 м., Припір 1068 м., Мінчол зубрицкий 1108 м., Високий верх 1177 м.) та Довжки з кількома поменшими шпилями понад 1000 м. високими. Полуднево-західний ланцух творять хребти Пикуя, Старостини і Бескида. В тім самім долинищи випливає під горою Козакова полянка 905 м. ріка Ляториця. Лишень 800—850 м. високий вододіл, в котрім є Верецкий провал (841 м.) лежить межи сточищем Ляторицї а Стрием, що здовж сего вододілу пливе.

Цілий простір згаданого вище долинища погорблений впрочім не дуже сильно хребтами гірскими, рядами горбів і відосібненими вищими 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., Верецким прислопом 841 м. та Козаковою полянкою 905 м. Східна і північна стїна сеї кітловини зазначена верхами: Горб менчоловскій 981 м., Обнога 1111 м., Станища 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 підошві долини, входить в глубоку яругу і в двох глубоко врізаних серпентинах видобуваєсь зі своєї збірної кітловини, котра є нерівно більша і більше типова чім збірна кітловина Днїстра. Цїла она сильно порита потоками і потічками, що від східної стїни кітловини пливуть до Стрия.

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

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

зачинає і Стрий знов заточувати великі врізані меандри з проміром нераз кільометровим або і більшим. В тих меандрів замітити можна загалом два типи: з ширшою та з узшою підошвою долини. Она ту місцями понад $^1/_2$ км. широка і сама згідно з напрямом меандрів повигинана. Меандри, що йдуть такими ширшими місцями долини, мають на собі ще другорядні рухомі меандри. В місцях же, де підошва долини є вузка, другорядні меандри зникають зовсім. Подібні відносини показує також і потік Завадка (доплив правобічний, уходить під Ільником), котрого серпентини сильно врізані визначують ся незвичайною як на так малу річку величиною. В порівнаню з ними меандри річки Гнилої, що впадає до Стрия з лівого боку коло Висоцка нижного (588 м.), або Яблінки, що впадає під Туркою (552 м.), суть незначні.

Геольоґічні відносини жерельної части сточища Стрия суть після дослїдів Vacek'a[1]) доволї прості. Виступають ту тілько еоценьскі і олїґоценьскі верстви. Але їх тектонічне уложенє есть зовсїм инше чим над горішним бігом Днїстра. Там правильно слїдувала фалда за фалдою, відслонюючи в профілю правильно одну верству по другій. Ту після карти Vacek'a виступають серед еоценьских верств подовгасті острови, рідко довші полоси менїлїтів а серед них знов острівцї маґурского пісківця. Лиш величавий пограничний хребет Старостина-Пикуй творить більшу та довшу одноцїльну полосу маґурского пісківця. Всї инші виступленя сеї породи суть ізольованими островами, що маркують заразом кульмінацийні тбчки терену. Нагі і скалисті верхи гір зложених з маґурского пісківця виступають остро з одностайної, слабо погорбленої верховини. Грубість комплєксу маґурского пісківця є в тій околици після Vacek'a[2]) більша як 200 м. Складають єго дві могучі лави ясного, грубозернистого, часом конґльомератового, а дуже богатого лосняком пісківця. Дїлить ті лави поклад темних, кремянистих лупаків марґлевих, котрі в наслїдок своєї мягкости легко виріжнити в гірских контурах. Лупаки менїлїтові сеї околиці ріжнять ся значно від типових браком роговців і перевагою чорних ілаків. Vacek називає їх ту верецкими марґлями (Verecker Mergel) і відкрив в них 1881 р. долїшно-олїґоценьскі скаменїлости.

Стрий випливши з під маґурского острова на Явірнику переходить поперек еоценьскої полоси, а від хвилї, коли звернувсь на

---

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

[2]) l. c. 202.

NNW пливе постійно серед долїшно-олїґоценьских лупаків аж до Комарник, лиш раз (між Івашківцями а Мохнатим) проломлюючи еоценьску полосу. Долина Сморжанки вимита виключно майже в еоценї, є тим робом антиклїнальна. Долини Гнилої і Яблінки суть поперечні. Гнила випливши з маґурских пісківців, пливе в менїлїтах і еоценї, Яблінка перепливає поперек три еоценьскі сїдла і чотири менїлїтові синклїналї.

Від Комарник звертаєсь головний напрям Стрия майже зовсїм на північ і переходить по Ільник три еоценьскі антиклїналї і три менїлїтові синклїналї. В Ільнику, де Стрий приймає річку Завадку, що пливе великими серпентинами по поздовжній долинї, держачись в значній части менїлїтової полоси, перший раз натрафляєм після Вацека на старші карпатскі верстви: ропянецкі і ямненьскі, що творять ту антиклїналю. Власне в брилистім пісківци творить Стрий дуже острий закрут і так само за Туркою, коли ломить ся крізь розлуцкий хребет, творить прекрасну серпентину з дуже високим та стрімким лївим, а положистим правим берегом. Дальші два сїдла між Туркою а Ісаями показують лиш еоценьскі верстви.

Дещо повисше Ісаїв змінює Стрий нагло свій напрям і звертаєсь під кутом простим на схід, причім его біг (не узгляднюючи меандрів) стаєсь клесоватий. Як кулїси висувають ся з півночи оден хребет по другим. Стрий пливе наперед здовж такого хребта, а потім переломлюєсь крізь него красною серпентиною. Перший такий кусень поздовжної долини є в менїлїтовій полосї між Ісаями а Масьовою Ясїнкою. (В тій самій менїлїтовій полосї пливе типово синклїнальною долиною потік Ясїнка). Потім слїдує пролом крізь ропянецко-ямненьску антиклїналю. Другий кусень поздовжної долини лежить між Ластівкою а устєм потока Буківця головно в еоценьскій полосї. Слїдує знов пролом через старші верстви і третий кусень поздовжної долини між Кропивником а Довгим, котрий вимитий після карти Vacek'a також в більшій части в менїлїтах. Сей кусень має два найцїкавійші меандри в цїлій карпатскій части бігу Стрия. У одного, на котрім лежить присїлок Локоть, бракує лиш $^1/_9$ до цїлого круга. Другий, що з ним безпосередно стикаєсь, творить довгу петлю між Рибником а Довгим. (В Рибнику дістає Стрий з правого боку потік рибницкий, що випливши з під Мінчола зубрицкого 1108 м. перетинає на поперек чотири сїдла, зазначені могучими хребтами, і разом з Майданьским потоком розвиває красну, розлогу сїть річну).

За Довгим входить Стрий в нову антиклїналю старших верств і поза Сопотом зачинає в значно припласканих серпентинах плисти

здовж значної дислокації, в котрій верстви ропянецкі і ямненьскі відразу притикають до менїлїтової формації. Істнованє сеї дислокації приймає Пауль на ґеольоґічній карті Сколього[1]). Она мусить бути доволї значна, коли запалось наслїдком єї цїле північно-східне крило фалди, так що і еоценьскі верстви і ямненьский пісковець, що доходить вже ту до значної грубости, зовсїм ся не показують[2]). Дислокация та є навіть в теренї 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 повисше Довгого, то переходять на менїлїтову полосу, то врізують ся в масивний ямненьский пісковець (пр. повисше Крушельниці). З допливів єго в тій околици Урицкий потік (з лївого боку) пливе широю долиною синклїнальною з під славних урицких бовдів, а правобічні річки Крушельницка і Корчиньска долинами поперечними з під хребта могучої Парашки (1271 м.).

Коло Корчина (390 м.) впливає Стрий в цїкаву межигірску кітловину Синевідска вижного, пересічно понад 400 м. над позем моря винесену. Є се округлава кітловина до 6 км. проміру, вимита Стрием і Опором, що ту впадає в широкій менїлїтовій полосї і виповнена кількакратно терасованими ділювіяльними шутровищами[3]). Синевідску кітловину замикають від полудня і півночи широкі полоси ямненьского брилистого пісківця. Північна полоса, та сама, в котрій находять ся славні скали Урича і Бубнища, зужує долину Стрия дуже значно і він видобуваєсь з синевідскої кітловини узким проломом, окружаючи висунений від полудня каменистий причілок, званий Голим верхом, через котрий тепер веде тунель желїзничий. Принявши тишівницкий потік, що йде до него ізоклїнальною долиною, минає Стрий знов дислокацию і з полоси ямненьского пісківця входить в менїлїтову кітловину Синевідска нижного ($2^1/_2$ км. проміру). Коло Монастирця і Розгурча минає Стрий антиклїналю еоценьских, ямненьских, плитових і ропянецких верств, в котрій пливе типово антиклїнальною долиною річка Стинавка. І тота антиклїналя від північного-сходу обтята дислокациєю так, що з північного крила сїдла еоцен уцїлїв лиш по правім березї в малій

[1]) Spezialkarte der öst. ung. Monarchie Z. 9. Col. XXIX. Ґеольоґічно кольорована в рукописи.

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

[3]) Ґеольоґічні відносини околиці Синевідска опрацював чисто стратиґрафічно K. Angerman. Studya geologiczne w okolicy Synowódzka. Kosmos. R. XI. 1886. 575 дд.

партиї. Поза тою дислокациєю відразу береги долини Стрия розступають ся і ріка входить в широке долинище засипане шутрами, минає останну менїлїтову полосу і звернувшись на північний схід входить в підкарпатску геосинкліналю, в котрій остає аж по своє устє до Днїстра коло Жидачева.

Головний доплив Стрия Опір, випливає в маґурскій полосї з під сего самого Явірника, що і Стрий лиш по другім, східнім боцї гори[1]). Вийшовши з жерельної кітловини звертаєсь Опір на північний схід і задержує сей напрям аж до полученя ся з потоком Славским і Рожанкою. Тая горішна часть опорового сточища визначуєсь під геольоґічним зглядом тим, що в кількох місцях над Опором, Славским потоком і Головчанкою, що впадає з лївого боку до Опору під Тухлею, з під покриви горішно-олїґоценьских пісківців та лупаків виходять старші верстви плитові та ропянецкі. Крім того напрям верств дуже змінчивий і не нормальний західно-східний або північно-полудневий і то не лиш в олїґоценьских, але і в плитових верствах. Так само змінчивий є і упад верств. Ся змінчивість, наслїдком которої потоки не змінюючи напряму раз пливуть поперечними а раз поздовжними долинами, є без сумніву в звязи з численними в тій околици дислокациями (відкритими приміром при будові бескидского тунеля[2]). Дуже можливі на мою думку в тій околици і великі пересуви верств з полудня на північ.

Получившись з Рожанкою, що пливе від SEE в менїлїтовій полосї, проломлює Опір хребет Салашище-Секули, зложений з олїґоценьского кливского пісківця та соцену, і змінює свій напрям на взагалї північний. Перед Тухлею впадає до Опору Головчанка, одинока річка, що має в горішнім бігу (де зовесь Вадрівка) врізані меандри. Впрочім жаден з доплывів Опору анї він сам їх не посїдає. Що найвисше можнаб врізаним назвати меандер, котрий творить Опір докола причілка „На кобилї“ межи Тухлею а Гребеновом в ямненьскім пісківци і верствах плитових та ропянецких, що там творять антикліналю, в котрій тече типовою антиклїнальною долиною потік Зелемянка. В Гребенові дислокация втинає північне крило сеї антикліналї. Здовж сеї дислокациї пливе потік

[1]) Горішний біг Опору представлений на Spezialkarte der österreichisch-ungarischen Monarchie. Z. 10. C. XXIX. Tuchla. Геольоґічно розслїдили 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. (Brustury, Porohy, Dolina, Tuchla, Ökörmező). Tekst do zeszytu czwartego, Kraków 1881. ст. 55 дд.

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

Бутивля, що в Коростові лучить ся з Оравою, котра пливе з під Довжків поперечною долиною і разом з нею впадає в Опір. Слїдує нове сїдло старших верств утяте також дислокацією саме в місци, де Опір входить в маленьку, вимиту в менїлїтах кітловинку Скільску. Ще одно сїдло старших верств, ще одна дислокация і Опір входить на Синевідску кітловину і лучить ся зі Стрием.

Дальша притока карпатска Днїстра, ріка Сьвіча випливає з кількох поточків на граници Галичини в маґурских пісківцях з під Гичової 1277 м., Круглої Млаки 1261 м. (головне жерело) і Ґорґана вишківского 1443 м. Вже від спливу жерельних потічків дістає Сьвіча долину характерну для всїх дальших приток Днїстра, зі зглядно широкою підошвою і цїлковитим браком врізаних серпентин. Напрям долини північний, а наслїдком змінчивости напряму верств і хребтів долина зміняєсь від часу до часу в поздовжну, именно в менїлїтовій полосї, в котру входить Сьвіча, вийшовши з верхів горішно-олїґоценьских. Красні тераси йдуть поздовж ріки пр. при устю потока Правича, коло Йозефсталь і межи Леопольдсдорфом а Бразою (Людвиківкою), де долина Сьвічи доходить до 1 км. ширини. Одержавши з лївого боку з поперечної долини потік Ільницю, входить Сьвіча в широке сїдло верств ямненьских, 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 серпентин зужуєсь сильно, найбільше межи устем потока Луківця а еоценьским хребтом Облаза. Від того місця розширяє ся долина Сьвічи поволи але постійно до $1^1/_2$ км., минає нову антіклїналю зложену з ямненьских, плитовних і ропянецких верств, обтяту від північного сходу дислокацією (котра впрочім на морфольоґію долини не має впливу) і дістає зовсїм майже рівну, місцями навіть багнисту підошву. Потоки, що пливуть з тутешньої менїлїтової полоси, спинені рінищами пливуть довший час здовж ріки, заки ся з нею получать. Коло Вигоди понизше устя Мизуньки ще раз в ямненьскім сїдлї зужуєсь долина Сьвічи, але лиш на те, щоби в слїдуючій менїлїтовій і еоценьскій полосї розширитись на кілька кільометрів і вийти зовсїм з Карпат під Болеховом.

Долини майже всїх поменших допливів Сьвічі суть або ерозийні поперечні або синклїнальні. Важнїйші притоки дістає она з лївого боку, а то Мизуньку і Сукель. Мизунька випливає зараз на захід від Сьвічи і пливе в олїґоценї майже поздовжною долиною аж понизше Сенечова, творячи по рівній покритій рінем підошві долини рухомі серпентини. Потім же заточує Мизунька

луковату, богату красними видами поперечну долину серед ямненьских верств, перерваних узкими полосами еоцену і менїлїтів, переходить через дисльокацию коло устя потока Быстрого і в области дальшої антикліналї серед ямненьских пісківців розширивши нагло свою долину, перетинає другу дисльокацию коло Мизуня нового і розширивши кітлиновато свою долину в слїдуючій тепер менїлїтовій полосї, лучить ся під Вигодою зі Сьвічею. — Жерельним потоком Сукели є Браза випливаюча з під Маґури Лисака 1365 м. Повисше села Брази потік, минувши дисльокацию верств ропянецких та плитових зглядом менїлїтів, розширяє свою долину дуже сильно. Понизше села лучить ся з Бразою потік Сукель, що пливе від села Сукели синклїнальною долиною серед менїлїтів. Річка минаючи ямненьску полосу напростець гори Білої Камінки 742 м., зужує свою долину сильно, але потім відразу єї розширює, минає дисльокацию без нїякої зміни в долинї коло Яммерсталю і минувши менїлїти та вузку еоценьску полосу творить під Бубнищем в ямненьскій полосї, славній скалами бубнискими, малий водопад, перший, з котрим стрічаєм ся в Днїстровій области[1]). Коло Демнї минає Сукель дисльокацию пісківця ямненьского зглядом менїлїтів і переплївши широкою долиною останну менїлїтову полосу, виходить коло Болехова в полосу міоценьску. Сукель без сумнїву ту кінчила давнїйше 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 нинї Сукель уходить до Сьвічі аж під Соколовом.

Долини дальших доплывів Днїстра, именно Лімницї і обох Бистриць золотої і чорної, показують подібні відносини як долина Сьвічі. Жерельні потічки Лімницї випливають з під Прелуки 1520 м., Буштула 1693 м. і Копули 1608 м. (головне жерело) в области горішно-олїґоценьских пісківців. Річка пливе поперечною долиною на північний схід і північ[2]). В слїдуючій за тим менїлїтовій полосї розширяє Лімниця відразу свою долину, одержує під Осмолодою потік Мшану (л. б.) в синклїнальній долинї і входить в перше сїдло ямненьско-ропянецке зазначене в теренї могутним хребтом Аршицї і Ігровища. Коло Підлютого, в тім самім сїдлї, 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. ст. 238.

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

ділить ся вже від тепер на рамена і дичіє зовсім. Підошва долини вкрита шутровими терасами. За Остодорою минає ріка полосу еоценьску і входить в друге сїдло коло Ангелова і Ясеня урване від півночи двома кулїсоватими дисльокаціями. В дальшім своїм пробігу, в полосї менїлїтовій і міоценьскій, розширявсь долина Лімниці нагло майже на милю. Серед терас шутрових, старих річних ковбань, а місцями і багнищ, пливуть сею широкою низиною на північ рівнобіжно до себе Лімниця і ѣї допливи, котрі мусять досить довго плисти рівнобіжно з рікою, заки проріжуть ся крізь ѣї і свої шутри і злучать ся з нею. Річка Дуба, давнїйше без сумніву притока Лімниці, змінила наслїдком шутровищ свій біг і лучить ся тепер під Рожнїтовом з Чечвою. Чечва випливає з під могучої Аршиці і визначуєсь також широкою і багнистою поперечною долиною, хоч в горішнім бігу має коло Липовиці гарні, хоч не глубоко врізані серпентини. І Чечва уходить до Лімниці низше чим давнїйше (під Довгим 285 м.).

Золота Бистриця випливає (виїмково для більших тутешних карпатских рік) в полосї ямненьского пісківця першої антикліналї від угорскої границї. Жерела Бистрицї бють з під величної Сивулї 1818 м. в висотї около 1400 м. З сусїдних велитів засипаних великаньскими каменюками типового ямненьского пісківця: з Ігровища, Оленицї, Середного груня і Боярина спливають потоки, що підносять Бистрицю до величини ріки. Від Гути, де ріка переходить менїлїтову і еоценьску полосу, щоб війти в другу антикліналю, розширявсь вже типова поперечна долина сеї ріки, а коло Порогів, де се сїдло втяте дисльокацією, звертаєсь она на схід і входить в давний залив міоценьского моря серед менїлїтової полоси. За місточком Солотвиною звертаєсь Бистриця, подїлена ту часто на рамена, на північний схід серед великаньских старих шутровищ і приймає річку Манявку, що пливе з під ямненьского хребта Чортки красною поперечною долиною з що раз то розширюючим ся дном. Замітити належить, що тая річка творить повисше села Маняви один більший (до 15 м. висоти, при устю потока Тлениковатого) і кілька менших водопадів. Долина Бистрицї минає в дальшім бігу ще пару антикліналь добротівских і слободяньских верств серед міоценьских ілів та лупаків і виходить ще перед Богородчанами з Карпат.

Чорна Бистриця повстає з потічків, що випливають з під верхів горішно-олїґоценьского, граничного між Галичиною а Угорщиною, хребта як раз напротив жерел Чорної Тиси. Шпилї: Таушіширка 1503 м., Дурний 1709 м., Ґропа 1763 м., Братківска 1791 м., Чорна

клива 1723 м. і Плоска 1355 м.[1]) окружають кітловину прорізану тими поточками. Они сходять ся під Рафайловою вже на менїлїтовім терені в одну річку Чорну Бистрицю. Звернувшись на північний схід, переходить она узенькою поперечною долиною ту саму антікліналю, в котрій випливає Золота Бистриця. Сеся антікліналя коло Зеленої обтята дислокацією, від котрої долина зараз ся розширяє, а річка зачинаєсь ділити на рамена. В другій ямненській антікліналї одержує Бистриця значнїйші допливи именно Хрепелівский потік і Зеленицю. І та антікліналя уриваєсь від півночи дислокацією коло Пасїчної[2]). Еоценські верстви, серед котрих пливе тепер Бистриця, творять на лївім єї березї красні скали, а в потоку Бухтівци, що впадає під Пасїчною з лївого боку, водопад до 15 м. високий. Коло устя Козарского потока перепливає Чорна Бистриця трету і послїдну антікліналю, прорізує менїлїтову полосу що раз то ширшаючою долиною і коло Надвірної виходить з Карпат на засипану величезними шутровисками рівнину, котрою пливе до Станїславова, аби там получитись з сестрицею-рікою.

II.

Представивши в першій главі льокальні відносини течви Днїстра і его карпатских приток, призначаю другу на загальне ґеольоґічне і ґеоморфольоґічне обговорене цїлої сеї области в Карпатах, котра до сточища тих рік належить.

Цїлий сей карпатский простір належить під ґеольоґічним зглядом до т. н. пісківцевої полоси (Sandsteinzone). Тая назва повстала підчас ґеольоґічної знимки наших гір віденьскими ґеольоґами в 70-их і 80-их роках минулого столїтя і задержав єї тоже Уґлїґ в своїм епохальнім творі про ґеольоґію Карпат[3]). Він противставляє сю полосу полосам внутрішним (Innere Zonen) і вулканїчному поясови. Виразне видїленє пісківцевої полоси і ставленє єї яко рівнозначної

[1]) Spezialkarte der österreichisch ungarischen Monarchie Z. 12. C. XXX. Atlas geologiczny Galicyi, zesz. IV. Pas 11. słup XI. Brustura. Tekst do zeszytu IV. ст. 6. 23 дд.

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

[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 ст. 5 (655), 167 (817).

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

Пісківці карпатскої пісковцевої полоси творять зовсім окрему фаціес, називану фліш. Породи скельні, що входять в ту фаціес, суть: пісківці, конґльомерати, лупаки, ілаки та іли. Кожда майже з тих пород виступає ві всіх поверхах, на котрі поділили карпатский фліш ґеольоґи. Пісківці заключають завсігди більше або менше лосняка і складають ся з ріжногрубих зернят кварцу, часом збитих якби в кварцит, то знов злїплених вапняноілистим, заключаючим зелїзо лїпищем. Оно скоро вітріє і пособляє розпаданю ся пісківцевих верстов і поодиноких брил. Барвина сих пісківців ріжна: біла, жовтава, червонава, брунява, зелена, сина, сїра, чорна. Орґанїчні решткы суть в пісківцях тих як взагалї ві всіх карпатских верствах досить рідкі і обмежують ся лихо захованими а рідкими скаменїлостями і доволї розповсюдненими частичками угля та ростинного детріту. На верхнях пісківцевих верств, що суть або плитисті або грубополавлені, видні дуже часто т. н. ґіероґлїфи — набренїлости в виді валків, ужів, бородавок, спіральних лїнїй, сїток і т. н. Fuchs вважає їх за затвердлі струйки плинної намули, слїди журчачої води, слїди хробаків і слимаків та иншых водяных звірят, шнури і ґнїзда яєчок і т. н. але многі з них дотепер зістали для науки справдешними ґіероґлїфами[1]). Замітні є у пісківців карпатских також слїди филь морских т. н. Ripplemarks анґлїйских ґеольоґів[2]), перелім є часто шкарлуповатий або кремінистий з частими конкрециями. Дуже часті в карпатских верствах конґльомерати суть звичайно дрібнозернисті і лиш на окраїні карпатскій грубобрилові, злїплені з остробережних або обточених брил, відломів та окрушків скал старших від фліщу пісчано-ілистою масою. Они заключають велику скількість т. н. ексотичних брил, що походять з поза границь пісківцевої полоси і подають немалі вказівки що до істориї 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 Уґлїї перечить їх єствованю у наших пісківців. Bau und Bild der Karpaten ст. 171 (821), то я бачив їх в т. н. соценьских верствах, а Зубер виразно зазначує їх єствованє в добротівских пісківцях. Tekst do zeszytu czwartego atlasu geologicznego Galicyi ст. 22.

значають ся деякі лупаки богатством вапна. Є се марґлисті, збиті сірі лупаки з галузистими, зелено сіруими орґанічними рештками. Вважано їх до недавна за безсумнівні фукоіди і до тепер вважають Ротплєц і Льоренц фон Лібурнау сі останки за ростинні, хотяй Натгорст і Фухс думають, що се слїди хробаків.[1]) Другі лупаки знов визначують ся богатством крему і заключають верстовки рогівця попереміннї з тонколистковими, дуже бітумінїчними лупаками, повними рибних останків. Іли карпатскі суть звичайно дуже пластичні, часом лупаковаті і переходять в ілаки, котрі знов своєю чергою переходять в пісківцеві або і кремінисті лупаки. Іли суть ріжно закрашені: сіро, зелено, червоно, брунатно або і чорно і заключають много соли, ґіпсу і бітумінів (пр. земний віск, нафта). Нафта взагалї є розповсюднена майже ві всїх породах фліша і є одиноким майже предметом гірництва в флішовій полосї Карпат.

З сего короткого огляду бачим виразно, що фліш карпатский як і кождий инший не є понятєм петроґрафічним, а як побачим не є і стратиґрафічним, бо флішові відложеня могуть обіймати ріжні поверхи ґеольоґічних періодів. Фліш є отже назвою технічною для певного рода відложень докладно верствованих, з котрою лучить ся також ґенетична їх властивість[2]).

Спосіб повстаня флішу є дотепер предметом спорів між ґеольоґами і недостаточно є ще розслїджений. Звичайно вважано єго за осадову скалу і дотепер сего більшість ученых придержує ся. Однак були многі, що тій думцї противили ся пр. Фухс, що вважав фліш продуктом ерупций болотяних вулканів[3]), або Fritsch, що вважав фліш витвором бодай в части реґіонального метаморфізму[4]). Всї прочі учені вважали і вважають фліш за породу зовсїм осадову. Давнїйші ґеольоґи думали, що фліш задля свого убожества скаменїлостий повстав в глубокім мори, є отже пеляґічним осадом. Океаноґрафічні дослїди пересьвідчили однак, що пісківцї, ілаки та конґльомерати могуть повстати лиш при берегах — суть отже літоральним твором. Конґльомерати карпатскі суть майже виключно

[1]) Uhlig l. c. 172 (822). Дослїди Ротпльца Zeitschrift der deutschen gsologischen Gesellschaft 1896 виказали однак ростинну натуру т. з. фукоідів на думку Зубера безсумнївно. Менї удалось сего року коло Кльостернайбурґа найти фукоід, в котрім заховалась ще зуглена ростинна материя дуже виразно.

[2]) Zuber O pochodzeniu fliszu Kosmos XXVI. 1901. ст. 233.

[3]) Th. Fuchs. Über die Natur des Flysches. Sitzungsberichte der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, Wien J. LXXV. I. 1877. Він вважав болотні вулкани ще вулканїчним явищем.

[4]) Karl von Fritsch. Allgemeine Geologie. Stuttgart 1888. ст. 290 д.

набережним осадом. Таксамо масивні і грубополавлені пісківці як пр. ямненьскі і кливскі, витворились в дуже плиткій воді, бо пр. в европейскім середземнім мори поза ізобату 150 м. піски нїколи не виходять[1]). Скаменїлі лїтотамнії та орбітоіди таких карпатских пісківців вказують також на повстанє їх з плитко залитих підморских лав. Дещо більшу глубину треба приняти для поясненя повстаня лупаків, ілаків та ілів[2]). На се вказує анальоґія з нинїшними осадами на днї морий. Дуже часті в Карпатах синяво-сїрі іли є анальоґічні синьому прибережному шлямови[3]), зелені богаті ґлявконїтом іли зеленому морскому шлямови[4]). Червоні іли знов відповідають мабуть червоному континентальному шлямови[5]). Своя річ, не бракує в флішу і познак, що деякі єго верстви мусїли повстати в більших, пеляґічних глубинах. І так сконстатував Т. Фухс в менїлїтових роговцях істнованє радіолярий, а звісна річ, що радіоляріовий шлям покриває дно морей аж в глубинах 4300—8200 м. Ржегак і Ґржибовскый найшли в флішу форамінїфери, котрих рідня нинї замешкує лиш глубини морей, а послїдний відкрив в олїґоценьских ілах ґльобіґеріни, що нинї живуть в глубинах 700—5400 м.

В виду сих обставин Уґлїґ так собі представляє повстанє флішу[6]): Море в котрім повстали нинїшні карпатскі пісківці і т. д., було взагалї плитке, місцями зовсїм мілке, то знов більше як 100—200 сяжнів морских (1 сяжень морский fathom = 1·83 м.) глубоке. Близко берегів а також на віддалених мілинах громадились маси піску і ту повстали масивні пісківці, підчас коли в глубших і дальших від берега місцях витворились тонші верстви пісківців та ілів. Море було богате ростинними рештками але мутне, тому то і не могли ту в більшій скількости поселитись скалькы та видїлюючі вапняк гліни. Зате було много єств безскаралупних і тому маєм в флішу ґіероґлїфів много, а окаменїлостий мало.

Зубер стараєсь навіть ще близше повставанє флішу розяснити і вказує навіть на місця, де на єго думку в нинїшних часах повстають відложеня, що колись будуть флішом[7]). Місце, де ще нинї

[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. O pochodzeniu fliszu. Kosmos 1901. XXVI. ст. 297 дд. Zeitschrift für praktische Geologie 1001. August.

творять ся фліщові осади, є на єго думку плитке море, що окружає дельту Оріноко. Ріжна скорість і напрям течій води морскої і річної, значні колибаня поземy води через приплив та відплив моря, через вітри і поперемінність сухої та мокрої пори року спричинюють, що в тім самім місци осаджують ся попереміпно пісок та ілиста або марґлиста намула. Верхня осадів часто виринає понад воду і тоді творять ся будучі гіероґлїфи з слїдів повзаючих звірят, пукаючих ґазових баньок, виповнюваних знов рідким болотом щілин попуканої почви і т. д. Живе ту много риб і скаралупаків, але слїдів по них не остає, бо служать иншим звірятам за поживу і горячий клїмат пособляє дуже скорому розложеню їх трупів. Коралї, устриці та инші скальки і слимаки в тутешній на пів солодкій, болотяній воді жити не могуть, тому і не буде ту пізнїйше їх скаменїлих останків. Натомість множество ту ростинних останків, що мають колись своїм припасом углеводнів витворити в тім фліщу будучих віків нафту. Зубер будучи в дельті Оріноко, міг тим відносинам докладно придивитись і єго поміченя і припущеня мають значну вартість та віроятність. Однак на єго думку є ще много инших місць, де такі осади творять ся пр. при устю Міссісіппі та Ґанґеса і Брагмапутри. А вже найбільше анальоґічні відносини до колишних карпатских бачить Зубер в плиткім, повнім островів, мори між Малякою, Суматрою, Явою, Борнео і Камбоджою. Є се, як видим, все місця з тропікальним клїматом і богатою ростинностию. Зубер думає, що такий клїмат був і над фліщовим карпатским морем підчас крейдової і еоценьскої епохи. Є се річ правдоподібна, але не зовсїм певна в виду звісного вікового посуваня ся орґанїзмів від бігунів до рівника, але хочби прийняти і не зовсїм тропікальний клїмат, теория Зубера найлучше пояснює фаціесові прикмети фліщу[1]).

Коли на спосіб повстаня карпатского фліщу учені задивлюють ся правда незгідно, але бодай не так дуже між собою ся ріжнять, то в стратиґрафічних питанях панує дотепер між ними завзята борба. Не є річию ґеоґрафічної розвідки входити в ту ґеольоґічну par excellence сварку, але позаяк зглядний вік верств є для морфольоґії околиці з ґенетичних зглядів важний, мушу про ню дещо сказати, бо хоч поверховне пізнанє сеї драчі становить ледви не цілу фліщову стратиґрафію карпатску.

---

[1]) В лютім 1904 р. поставив Е. Дуніковский на засіданях польского товариства природників ім. Коперника нову ґіпотезу о пустиннім повстаню фліщу. Позаяк она ще не явилась в друку, годі ту більше про ню говорити.

Перед детальними знимками східно-галицких Карпат, вважано тамошній фліш за еоценьский і ґеольоґічна карта австрийско-угорскої монархії Гауера (1876) визначує в тій части Карпат попри міоценьский іл лиш еоценьский фліш та т. н. Amphisylenschiefer відповідаючий менїлїтовим лупакам. Віденьскі ґеольоґи Пауль і Тіце почавши ту спеціяльнїйші знимки від Буковини і йдучи постепенно на захід аж поза область Днїстра, побачили зараз конечність подїленя еоценьского флішу на поверхи і видїлили їх три: Untere Karpatensandsteine, Mittlere Karpatensandsteine (Mittlere Gruppe) і Obere Karpatensandsteine (Obere Hieroglyphenschichten). Ґрупі долїшній приписано неокомский вік, середна ґрупа мала обнимати горішну крейду від ґольту до сенону, а найвисша ґрупа відповідати мала еоценови. Олїґоцен припав на менїлїтові лупаки і маґурский пісковець, а соляні іли придїлено як давнїйше до міоцену[1]). Досліди Vaceka[2]) потвердили той схемат, виказавши горішно-крейдяні скаменїлости для згаданих вище спаских лупаків, долїшно-олїґоценьскі для менїлїтових лупаків (коло Нижних Верецких) а горішно-олїґоценьскі для маґурскої формациї (Находки в Рішкани коло Ужка[3]).

Перші сумнїви що до віку карпатских верств підняли Дунїковский і Вальтер[4]). В Лемківщинї, в околицях Грибова, Горлиць і Нового Санча находили они безпосередно понад ропянецкими верствами поклади з нумулїтами, а доперва над тими брилистий пісковець т. н. середної ґрупи. Позаяк отже неокомский вік ропянецких верств полягав до тепер лиш на близше неозначених відломках іноцерамів, проте поставив Дунїковский тезу, що ропянецкі верстви належить вважати за горішно-крейдяні. З сего вийшла в перве завзята полеміка, бо Пауль, Уґлїґ та Зубер станули в оборонї неокомского віку ропянецких верстов. Детальні досліди західно-галиц-

---

[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. ст. 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 ст. 200 203.

[4]) Geologiczna budowa naftonośnego obszaru zachodnio-galicyjskich Karpat. Kosmos VIII. 1883. ст. 309 дд. 401 дд. Das Petroleumgebiet der galizischen Westkarpaten. Wien. 1883.

ких Карпатах іменно Уґлїґа пояснили відносини т. н. ропянецких верств до властивого тамошнього неокому і через те показалось ёму потрібним пересунути ропянецкі верстви до горішної крейди. Навіть Зубер, найзавзятїйший і дотепер приклонник неокомского віку ропянецких верств в тім часї признав, що їх треба вважати за дещо молодші від неокому[1]).

Нову фазу сеї борби о вік ропянецких верств в східних Карпатах впровадив Ґржибовский своїми дослїдами над мікрофауною зелених конґльомератів з над Прута[2]), котрі довели его до узнаня верств ямненьских і ропянецких за еоценьскі. Околиці Делятина і Дори є після Пауля і Зубера місцем типового розвитку ямненьских і ропянецких верств, тож виводи Ґржибовского стрітились з острою критикою Зубера. Вже в 1884 р. Вальтер і Дуніковский найшли в тій околиці нумулїти[3]), колиж знайдену в Дорі в 1898 р. проф. Ломнїцкими скаменїлість Шайноха означив яко нумулїта[4]) і через те ропянецкі верстви перенїс до еоцену, зачалась між проф. Зубером а проф. Шайнохою дуже остра полємїка[5]). Зубер придержувавсь постійно неокомского віку ропянецких верств[6]) вказуючи на іноцерами найдені в ямненьских верствах, і доказував, що мнимі найдені нумулїти є крейдовими орбітулїнами. Шайноха держався автентичности нумулїтів і проголошував тезу, що іноцерами ропянецких і ямненьских верств суть на другостепеннім зложищи. Карпатскі ґеольоґи подїлились на два ворожі табори. Один уважає весь східно-карпатский фліш за палєоґен, другий держить ся подїлу і горизонтациї Пауля і Зубера.

Уґлїґ в своїй ґеольоґії Карпат[7]) хилить ся зовсїм рішучо на сторону Шайнохи. Він сумнївається, чи много з ропянецких верств

[1]) Tekst do zeszytu drugiego Atlasu geologicznego Galicyi. Kraków, 1888. ст. 12.

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

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

[4]) Szajnocha Wł. Numulit z Dory nad Prutem. Kosmos XXVI. 1901. ст. 304 дд.

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

[6]) Диви ґрунтовну его стратиґрафічну студию R. Zuber. Geologia pokładów naftowych. Lwów 1899.

[7]) Bau und Bild der Karpaten ст. 216 (866).

на просторі між Добромилем[1]) і Спасом а Стражою і Путною на Буковинї належать до крейдової системи. Бодай в околицях Делятина і Дори не мож ропянецких і ямненьских верств зачислити до крейди, а то по причинї, що на них цїлком згідно і без перерви лежать певно еоценьскі горішно-гіероґлїфові верстви. Угліґ розумує проте ось так: Єсли в західних Карпатах горішна крейда трансґредує понад долїшну а понад нею чинить се знов палєоґен і ті трансґресиї є дуже виразні на сусїдній Буковинї, то подібні трансґресиї повинні бути видні і в східно-галицких Карпатах. Понеже в долинї Прута панує безперервність осадів, проте треба тамошні ропянецкі верстви вставити до палєоґену, а на підставі найдених нумулїтів до горішного або середного еоцену. Всї іноцерами є ту на другостепеннім зложищи.

Хоч від появи Угліґової ґеольоґії дотепер (падолист 1904) полємїка про вік карпатских верств не видала нїякої важнїйшої публїкациї, то не здаєсь менї зовсїм, щоби він сказав на тім поли остатне слово. Теза Угліґа, що в галицкім фліші чим дальше на схід, тим більше переважає палєоґен над крейдою[2]), може показатись правдивою, або і нї. Ґеольоґічне розслїдженє карпатскої пісківцевої полоси є в більшій части дуже неточне, а з причини браку добрих відкривок трудне. Не мож проте пропускати, що не найдесь більше таких місць, як околиця Добромиля або Спаса. Длятого то і Угліґ з певною осторожностию 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 значнїйша як на заходї, хоч що правда денудация загалом менше ту поступила. Притім памятати треба, що на цїле нещастє своє дотеперішнїй подїл карпатского фліша з причини браку скаменїлостий опираєсь в значній мірі на петроґрафічних критериях. Се є дуже небезпечне іменно для фліша, де зовсїм подібні відложеня повторюють ся в ріжних віком поверхах. Не повинноб проте безсторонного дивувати, єслиб декуди верстви т. н. ропянецкі показались палєоґеньскими, бож они звичайно видїлені на мапах виключно на підставі петроґрафічного вигляду. Але таке „вичеркненє понятя долїшно-крейдових верств

[1]) де Вісьньовский найшов типові верпсдорфскі верстви з Acanthoceras Albrechti Austriae і горішно-крейдові іноцерамові верстви. Przyczynek do geologii Karpat. Sprawozdanie Dyrekcyi c. k. Gimnazyum w Kołomyi za rok 1896—7. Przyczynek do znajomości karpackiej kredy i trzeciorzędu w dalszej okolicy Przemyśla. Kosmos XXIII. 1898. ст. 74 дд.

[2]) l. c. 261 (861).

ропянецких з ґеольоґії Карпат раз на завсїгди", як хоче Шайноха[1]) і зачисленє всего східно-карпатского фльїшу до палєоґену є мабуть несправедливе. Істнують в східних Карпатах на певно верстви іноцерамові, що заключають великі скаралупи тих скальок. Трудно припустити, щоби они були на другостепеннім зложищи, коли погадаємо, що они (пр. в ямненьскім пісківци коло Дори) лежать нині в грубозернистім майже конґльомератовім пісківци, отже прибережнім осадї, де чудуватись належить, що дїланє морских филь не стерло такої крихкої скальки і на першорядним зложищи. З сего виходилаб можливість, що такі іноцерамові верстви належить зачислити до крейди, бо піднесений Уґлїґом брак трансґресиї не є на мою думку важним арґументом. З обставини, що типового скаменїлостями запевненого неокому дотепер в тій части Карпат не найдено, не мож судити, що єго ту зовсїм нема, але поки єго зовсїм безсумнївно ту не винайдуть, трудно буде т. н. ропянецким верствам признати не вже крейдовий, але неокомский специяльно вік, як хоче Зубер, бо на те дотепер нїяких доказів не маємо.

По тім екскурсї, що властиво до ґеоґрафічної аналїзи країни не належить, подамо короткий стратиґрафічний огляд певерхів карпатского фльїшу тих сторін[2]).

1. Верстви ропянецкі складають ся з тонко-верствованих, дрібнозернистих синяво-сїрих або зеленковатих пісківців. Они попереризувані білими жилами кальцита, сильно попукані, мають скаралуповатий перелім і численні ґіероґлїфи. Між верствами пісківця лежать іли і ілаки звичайно темно-сїрі та тонкі верстви брекций і конґльомератів, в котрі входить титоньский вапняк, кварц, зелений хльоритовий лупак і дрібні решткы орґанїчних єств. Серед тих верств трафляють ся часто грубші поклади пісківця з іноцерамами і верстви сїрого, цементового фукоїдового мерґля.

2. Верстви плитові[3]) складають плитоваті сїрі, сині або зеленковаті пісківці, конґльомерати і сїрі ілаки, а в горі часто зелені і червоні лупаки подібні до еоценьских. Крім неможливих до ближшого означеня орґанїчних останків не найдено в тих верствах скаменїлостий.

3. Пісковець ямненьский начинаєсь першою грубшою лавою пісківця над лупаками плитових верств. Лави сего ясного дрібно-

[1]) Numulit z Dory. Kosmos XXVI. 1901. ст. 306.

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

[3]) Видїлені Крейцом і Зубером: Stosunki geologiczne okolic Mraźnicy i Schodnicy. Kosmos VI. 1881. ст. 317 дд.

зернистого жовтавого пісківця, бувають до 20 метрів грубі, пукають в великі брили і творять цекоти і скали подібні до руїн. Часом виступає в тім поверсї зелений твердий пісковець і зелені кремінисті лупаки. Іноцерами виступають ту також дуже часто і в досить добрім станї. Для краєвида і морфольоґії гірских вершків сей пісковець є дуже важний.

4. Т. н. карпатский еоцен обнимає всї давнїйші т. н. горішно-ґіероґлїфові верстви, отже передовсїм зеленаві, кремінисті, майже кварцитові пісківцї з ґіероґлїфами, ґлявконітові грубо-зернисті і вапняні нумулїтові пісківцї, а також зелені, сїрі і червоні ілаки. Вік тих верств є напевно еоценьский.

5. Менїлїтові лупаки суть найбільше характеристичні з поміж всїх верств карпатского флїшу. Є се темні червоняві, кавові або і чорні, як папір тонкі і сипкі ілаки дуже бітумінїчні так, що кинені на огонь нераз палять ся сильно коптячим полумєм. Вітріючи вкривають ся жовтою і білою пилию. Верстви ілаків міняють ся з верствами чорних або брунатних часто ясно і темно паскованих роговцїв, заключаючих менїлїт, брунатні пісківцї і ілові сидерити, часом шарі мерґлї. Часті останки риб позволили означити вік сих верств яко долїшно-олїґоценьский. Рівновікові скаменїлости найшов Vacek в т. н. верецких мерґлях. В зьвязи з менїлїтовою ґрупою є дрібнозернистий пісковець кливский. З ним на мою думку може получити і т. н. ценжковіцкий пісковець, що раз в споді, другий раз в стропі менїлїтових верств появляє ся і впливає на морфольоґію околиці часом зовсїм подібно як ямненьский пісковець.

6. Маґурский пісковець, що також під морфольоґічним 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 пісківцїв і сферосидеритів. Найдені в тих лупаках скаменїлости означують вік маґурского пісківця безспірно яко горішно-олїґоценьский.

7. Верстви добротівскі, лиш на сходї над Бистрицями сильнїйше розвинені, складають ся з ілистих лупаковатих пісківцїв та з дуже цїкавих конґльомератів, названих від Слободи рунґурскої слобідскими. Они виступають що правда на сточищи Днїстра лиш над Бистрицями в більшій скількости. Червонява ілисто-пісковата маса лучить великі брили титоньского вапняка, білого та рожевого кварца, хльоритових і кристалїчних лупаків. Верстви добротівскі причислені Зубером до горішного олїґоцену.

8. В міоцені виступають передовсїм іли. Глубше лежать червоні, вище сїрі іли. Являють ся часто також грубо-зернисті пісківцї та конґльомерати. Цїла міоценьска формация богата нафтою, земним воском, ґіпсом і солею.

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

Тектонїка Карпат Днїстрової области 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 стрімки від півночи. В західній части Днїстрової области звичайно удержались цїлі складки, бо інтензия фалдового руху не була так дуже велика. Чим дальше на схід, тим та інтензия стає більшою. Північні крила складок нидїють і щораз частїйше мають нахиленє також південно-західне і притім щораз частїйше ограничають їх від північного сходу дислокациї. Здовж тих дислокаций западають північні крила фалд в глубину, так що звичайно до найстарших, ропянецких верств припирають менїлїти слїдуючої вже антиклїналї. В той спосіб перетворюєсь складчаста будова в лускату[1]). Міоцен на країнї гір чим дальше на схід тим сильнїйше пофалдований, входить однак часом якби заливами в нутро гір і виразно трансґредує над палєоґеньскими верствами.

Морфольоґія карпатскої области Днїстра є майже зовсїм необробленою цариною ґеоґрафії карпатских країв. Коли ґеольоґічні дослїди над сею країною взагалї досить поступили і видали значне число лїтературного материяла, то морфольоґічна лїтература сеї области є дуже вбога. Тим вище належить оцїнити працю проф. Ремана, що в своїй ґеоґрафії Карпат присьвятив тій части гір два уступи, що обговорюють їх морфольоґію, клїмат та ростинність[2]).

[1]) Углїř l. c. 220 (870) думає, що Vacek приймаючи дїйсні фалди на своїх теренї (Турка і Сморже) помилився, і що там також переважає луската будова. Є можливе, що Вацек не добачив одної чи другої дислокациї, але в тім теренї подібно як і на картї Старого міста переважають мабуть на північ похилені складки. Своя річ, що профіль Вацека в Ein Beitrag zur Kenntnis der mittelkarpatischen Sandsteinzone. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. XXXI. 1881. є занадто схематичний, а місцями навіть фантастичний.

[2]) Rehman. Ziemie dawnej Polski i sąsiednich krajów sławiańskich etc. Część I. Karpaty opisane pod względem fizyczno-geograficznym. Lwów 1895, ст. 473—509.

Легко зрозуміти, що в книжці так широко закроєній, не міг автор обговорити обширно всіх морфольоґічних проблємів, але єго опис на довго позістане взором для будучих описувателїв сеї околиці.

Опираючись на синтезї проф. Ремана спробую піти дорогою аналїзи, аби ґенетично пояснити морфольоґічні відносини сих околиць.

Карпати Днїстрового сточища суть, як бачили сьмо з їх тектонїки, під морфольоґічним зглядом фалдовими горами з ізоклїнальною лускатою структурою. Подібно як Альпи, вигнені они луком, котрого внутрішна сторона є ограничена великими обломами Здовж тих обломів запалась ціла внїшна часть черенних старших гір, а з розпукненого нїдра землї видобулись великаньскі трахитові маси Вигорляту і Ґутиньских гір. Що до способу повстаня треба їх зачислити до поліґенетично пофалдованих гір, бо Карпати пережили після новійших дослїдів аж пять періодів фалдованя, що виходячи з внутра щораз то нові зовнїшні полоси фалдували так, що доперва четвертий і пятий період фалдованя обгорнув нашу флїшову полосу[1]). Процеси фалдованя розширились і на підгірску полосу субкарпатскої ґеосинклїналї, а навіть захопили часть подільскої плити, однак не вспіли ще ту витворити гір.

Тих кілька загальних даних на початку і вичерпують все те, що ту належало сказати. Маючи морфольоґічну задачу ограничену на дрібну часть флїшової полоси Карпат не могу ту довше розводитись над єї морфольоґічним становищем і прикметами серед инших карпатских полос і переходжу до заналїзованя сеї части наших гір яко цїлости для себе.

Оден погляд на карту Карпат в околицях жерел Днїстра вистарчав, аби пізнати найголовнїйшу, характеристичну цїху сеї їх части. Цїлі гори складають ся, як бачим відразу, з великого числа рівнобіжних хребтів, що з рідко зміняючим ся напрямом ідуть милями від північного заходу на полудневий схід. Між ними тягнуть ся ширші або вузші поздовжні долини. Довжина поодиноких хребтів є часом дуже значна. Пр. хребет: Маґура (на захід від Устрік долїшних 731 м.), Королик (642 м.), Жуків (869 м.), Лімнянська Маґура (1024 м.), Хмоловате (810 м.), Розлуч (933 м.), Зьвіринець (900 м.) перерізує Стривігор, Днїстер 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 ст. 257 (907).

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 кулїсовато за него заходить. В такім відношеню є зглядом себе пр. хребет Оровий, що йде від жерел Лїнини до Днїстра коло Тисовицї і хребет Дїл (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 зовсїм гаковато закривлені хребти трафляють ся, іменнож в найдальших західних країнах Днїстрового сточища. На картї Устрик долїшних бачим кілька таких гаків. Пр. село Стрвяжик при жерелах Стривігора лежить в такім гаку. Подібні два гаки, лиш менші суть коло гори Явірника (910 м.) на захід від села Мшанця. В так само гаковато вигненім хребтї лежить долина потока Лопушанки Хоминої. Часто лучать ся в сей спосіб два хребти з собою, аби дальше зростись в один, а нераз роздїляєсь хребет на два, що йдуть зі собою рівнобіжно, а потім знов в оден зростають ся. Далоб ся привести множество инших примірів до сих морфольоґічних властивостий, але не ту місце способом давної ороґрафії подавати парафразу ґеоґрафічної мапи. Взявши до рук карту 1 : 75.000 Устрик долїшних, Старого Самбора, Турки і Дидьови можеш відразу збагнути дуже впрочім просту ороґрафічну систему тих околиць.

Вже тих кілька вступних заміток позволяє нам докладно скласифікувати морфольоґічний тип верховини над жерелами Днїстра. Тутешні гори є типові ґраткові гори (Rostgebirge) Ріхтгофена[1]). Бо крім згаданої висше морфольоґічної цїхи поздовжних, рівнобіжних хребтів та долин мають они і ґеольоґічно-тектонїчну, потрібну кваліфікацию, а то велику скількість рівнобіжних фалдів. Близше розсмотрене наддністряньских ґраткових гір начнем від хребтів.

Хребти тутейші мають звичайно збоча вигнуті, а гребені легко заокруглені. Лїнія кульмінацийна 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 найвисші висоти, тому то і верховина з так слабо повигинаними верховими лїнїями представляєсь досить монотонно. Поперечні долинки і яруги, що сточують ся з хребта, лиш подекуди потрафили виробити виразні ребра і причілки. На тих причілках зносять ся часом другостепенні, позадні щовби (Rückfallkuppen), котрих цїлий ряд я згадував пр. на SW збочи розлуцкого

[1]) Richthofen. 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 підошвами річних долин[1]) та рістні, що вкриває збоча гір, має сполокуване через дощеву воду зглядно невелику натугу і щира скала всюди є вкрита грубою верствою елювіяльною. Тому то і в наддністряньскій верховині форми хребтів і верхів такі латідні, 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 кождого поодинокого верха взятого самим для себе є она самозрозуміла в виду дуже слабого визубленя хребтової лїні. Але бо і висоти ріжних хребтів не много між собою ріжнять ся. На доказ подам кілька примірів, полишаючи собі витягнене відповідних консеквенций на пізнїйше. Пр. на карті Устрік долїшних: хребет Жуків від SE на NW 725 м., 675 м., 709 м., 724 м., 747 м., 745 м., 762 м.; хребет Дїл 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 Маґури з висотою 1024 м. займає під тим зглядом виїмкове становище, але оно є виправдане ґенетичними обставинами тутешної верховини.

На карті Старого Самбора видна отся постійність хребтових і верхових висот також дуже виразно. Пр. хребет Пальчиньске (?) і его продовженє виказує висоти 723, 722, 669, 697, 681, 713, 718 м. хребет Свинний 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., Розлуцкий хребет 892, 875, 884, 933, 893, 930 м., на вододїлї Дністра і Яблінки 702, 724, 720, 737, 745, 731, 737, 741, 723, 745 м., на вододїлї Яблінки і Сяна 849, 857, 873, 876, 868, 839, 844, 863 м. і т. д.

Та постійність верхових висот є дуже важним елєментом в морфольоґії околиці, не тілько в краєвиднім зглядї, але і з ґенетичних причин, котрі обговорю пізнїйше. Та постійність переходить також і на сусїдні околиці. На заходї панує она неподїльно і підходить на полудне здовж Стрия аж по его жерела. На сходї она

[1]) Найбільшу зглядну висоту в тих околицях має Маґура лімненьска (1024 м.) понад долину Мшавця (млин при устю Свиньского потока 483 м.) отже звиж 500 м. на віддаль 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 долїшним денудацийним поземом. Долини потоків і рік суть ту зглядно дуже незначно врізані понизше нормальної висоти верхів. Ось кілька примірів. Долина Днїстра в Вовчім числить 568 м. і 550 м., сусїдні верхи ледви переходять 700 м., а розлуцкий хребет не доходить ту до 900 м. При устю Рипянки; Днїстер 469 м., сусїдні верхи з виїмком Лімненьскої Маґури ледви сягають до 800 м. Подібні відносини є і над Стрием. Розуміесь беручи під увагу менші потоки, дістанем ще менші ріжниці між поземом долин а хребтів і верхів. Тому то і рівнобіжність хребтів так сильно виступає, бо бічні ребра та причілки не могуть витворити ся — ерозия пливучих вод є за слаба. Збоча з причини своєї лагідности остають покриті румовищем скельним і глиною.

В тривкій звязи з морфольоґією хребтів є і морфольоґія провалів. Виразних провалів в тутешній верховинї властиво нема, єсли не будем до них числити річних проломів. Хребтова лїнїя є дуже слабо погорблена, тому то і тутешних провалів уживаних рідко, хиба піхотинцями або худобою трудно вважати за властиві провали. Можнаб їх назвати сїдловими провалами (Sattelpässe)[1]. Дуже часті суть ту також долинові провали (Thalpässe), що лучать з собою поздовжні долини того самого долинища. Они суть природно ще менше винесені понад поверхню долин як сїдлові провали. Провали будуть ще згадувані часто, коли прийду до обговорювання проломових долин тутешної верховини.

Долини західної части карпатского сточища Днїстра відзначають ся загалом значною ріжнородностию. Є ту долини отверті, замкнені і проломові. Підошви долин також відзначають ся ріжною шириною, котра що хвиля зміняєсь. Они всї суть дуже нормально виобразувані, бо їх нахил є так правильний, що значнїйших водопадів в тій части верховини зовсїм не стрічаєм. Тераси і насипові стїжки являють ся в тутешних долинах також, але не відграваютъ такої ролї як пр. в Альпах. Збоча долин в правилї суть досить положисті і дуже часто асиметричні, іменно коли долини йдуть згідно з напрямом верств. Тодї суть звичайно полудневі береги більше стрімкі як північні, бо нахил верств є полудневий[2]. 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 пливуть поздовжними долинами західної части сточища Дністра. Дуже красно і виразно видно сю асиметрию над жерельним бігом Стрия. Замкненя всіх долин тутешної 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 поволи переходять в береги властивої долини, часто однак збоча долин при їх виході обнижають ся поволи, але статочно наперед в бережній менілітовій, а потім міоценьскій полосі.

Що до напряму долин можна ту розріжвити чотири їх роди: долини меандрові, долини поздовжні, долини поперечні і проломові.

Меандрові долини показують так ту, як і взагалї всюди, де виступають, брак зависимости від нинїшної будови околиці. Сян, Стрий а в части і Дністер дадуть ся враз з деякими своїми притоками пр. Мшанець, Сморжанка, Завадка, Головчанка і т. д. до сеї категориї зачислити. На схід від долини Опора, таких долин навіть в менших розмірах не подибуєсь в области Дністра — они обмежені на ві західну країну і на карпатску область Висли. Ті долини суть ту як всюди попереміпно асиметричні, так, що завсїгди збіч понад вигнутою частию меандра є стрімка, понад вгнутою положиста.

З причини свого змінного напряму суть меандрові долини раз поздовжні, другий поперечні, то знов проломові і з тими послїдними вяжуть ся ґенетично як найтїснїйше.

Поздовжними долинами зовем від часів Сосіра (Saussure) ті долини, що йдуть за напрямом верстов. Таких долин є взахідній части Дністрового сточища дуже богато і відносно дуже широких і добре розвитих. Майже всї ті долини суть моноклїнальні з причини лускової будови тутешної верховини, однак при подрібнім описї я їх називав чи то антиклїнальними чи синклїнальними після того чи йдуть в полосах найстарших чи наймолодших перевернепої на північ антиклїналї. Типових анті- або синклїнальних долин майже зовсїм ту нема. Натомість є здовж дисльокаций долини. Їх досить на карті Сколього і Тухлї, а припускати належить, що і на карті Старого Самбора і Турки також їх не бракує. (Се лиш припускаю, бо пониманє тутешної тектонїки після Пауля і Вацека є не дуже оправдане). На заході і сході від сих місць дуже часто бачено і картовано дисльокациї, чомужби їх і не було над жерелами Дністра, Стрия і Стривігора, коли ще до того лускова структура звичайно невідлучно звязана з поздовжними дисльокациями. 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, зміняють 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 вододїли находять ся в кождій довшій поздовжній долині. Вододїли загалом мають ту напрям дуже змінчивий і перескакують з хребта на хребет як звичайно в ґраткових горах. Що однак є цїкаве, то дві обставини, що стоять в тривкій зьвязи; именно 1) нема поперемінних переходів і поперечні долини суть добре виобразовані і чим дальше на схід, тим більші; 2) перейти можe тутешну верховину може навіть вигіднїйше поперечними долинами, як поздовжними. Чим дальше на захід стають поздовжні долини більше широкими і вигідними для комунїкациї, чим близше на схід они тратять свою ширину і приступність, підчас коли долини поперечні всюди сягають далеко в гори і мають для комунїкациї навіть на заході далеко більше значінє, як долини поздовжні.

Пізнавши сим способом найважнїйші прикмети хребтів і поздовжних долин тутейших ґраткових гір, придивимось близше відносинам між їх морфольоґією а будовою ґеольоґічною. Подібно як розріжнилисьмо висше синкліналь, антиклінальні, моноклінальні і дислокацийні (параклястичні Лєвля) долини, так також і розріжнюєм такіж хребти. Котру долину і котрий хребет до котрої категоріï зачислити, не всюди є певне. Я звертав на се увагу при подрібній описи, але в виду великої недокладности і невеликої достовірности дотеперішних ґеольоґічних карт, годї (з малими виїмками) сей чи той хребет або долину до одної з названих категорій зачислити. Буду однак пробував і на підставі дотеперішних ґеольоґічних знимок заналїзувати околицю.

На перший погляд ока на ґеольоґічну карту і на терен здавалосьби всякому, що в західній части Днїстрового сточища маєм до дїла з типовими „вибудованими“ ґратковими горами[1]), бо бачим, що хребти припадають звичайно на ґеольоґічні сїдла. Именно се виразне на картї Устрік долїшних. На картї 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 близше картам бачимо, що перший погляд дуже лихо нас провчив. Именно легко замітити, що правдивих антіклінальних хребтів ту годі шукати при постійнім південнім нахилі верств і лусковатій структурі. Дальше придивившись околиці бачим, що часто хребет припадає прямо на синклїналю ґеольоґічну, або собі не много робить з ґеольоґічних полос, а веселенько пересуваєсь собі з одної в другу. А вже розслїдивши на місци відносини, побачим відразу, що в тутешній верховинї находять ся винесеня всюди там, де є породи отмічаючі ся твердотою і тривкостию, а заглубленя всюди там, де верстви складають ся з менше відпорних скал. Се є найлїпшою критериєю, що маєм ту до дїла не з „вибудованими“ а з „виробленими“ ґратковими горами (Ausgearbeitetes Rostgebirge).

Легко зрозуміти, чому перший погляд дає хибне понятє о околиці. Найтвердші скельні породи околиці суть іменно часто і найстарші пр. ямненьскі і плитові верстви. Именно брилові пісківці ямненьскі відзначують ся відпорностию (хоч не суть ту так розвиті як дальше на сходї) і они то в значній мірі піддержують істнованє антіклїнальних хребтів, бо ропянецкі верстви суть деструктивному дїланю ексоґенних елємептів загалом беручи дуже податливі. В горішно-ґіероґлїфових полосах творить хребти звичайно великоплитистий, твердий пісковець, а в олїґоцені твердий і могучий пісковець маґурский. Навіть в олїґоценьских менїлїтових лупаках являють ся хребти і поодинокі вищі гори. Хребти творять ту т. н. кливский пісковець, що часами визначуєсь великою масивностию і твердотою, а поодинокі горби повстають в самихже таки менїлїтах по причинї нерівної твердоти ріжних їх партий.

Подібно як долини поздовжні, суть і хребти тутешних ґір асиметричні в сей спосіб, що збоча рівнобіжні з упадом верств суть лагіднїйші, як ті, що йдуть проти загального упаду верств. Позаяк верстви западають звичайно на південь, тому і полудневі збоча хребтів суть лагіднїйші, північні стрімкійші. (Не треба однак сего прикладати до граничного хребта між Галичиною а Угорщиною, бо він є вододїлом, а ріки, що пливуть від него на південь, мають долїшний денудацийний позем значно низший як притоки Днїстра або Вісли, тому там полудневі збоча стрімкійші як північні). З причини постійного майже нахилу верств на південь не ма ту видних ріжниць між морфольоґією синклїнальних, антіклїнальних і моноклїнальних хребтів, хоть часті є слїди явища, що моноклїнальні хребти луком окружають прямолїнійний антіклїнальний хребет.

Дуже часто такі моноклїнальні хребти зростають ся в оден антиклїнальний.

До характеристики тутешної верховини яко ґраткових гір згадати треба ще про долини поперечні і проломові. Долини поперечні суть ту виключно ерозийні, безсумнївних щілин йдучих до напряму хребтів прямово в тутешних Карпатах дотепер не виказано. Ті поперечні долини суть або анаклїнальні або катаклїнальні після того, чи йдуть за нахилом верств чи против него. При постійнім майже нахилї верств на полудне легко догадатись, що майже всї долини йдучі на полудне суть катаклїнальні, йдучі на північ анаклїнальні. Долини поперечні тутешної верховини, коли не берем в рахунок долин проломових, суть всї короткі і в горішних частях подабають радше на яруги як на долини. При загальній однак податливости скельних пород они скоро розширяють ся в красно виобразувані долини з правильним спадом.

Проломовими долинами, яко дуже визначною цїхою тутешних гір займусь в осібнім уступі теперішної розвідки, томуж то тепер відразу перейду до короткої морфольоґічної характеристики східної части карпатского сточища Дністра.

Вже всюди по правім березї ріки Стрия, коли минем близші ріцї гори, відразу бачим, що в фізіоґномії околиці дещо ся змінило. Передовсїм безглядна висота хребтів і верхів значно підносить ся понад 1000, 1100 а навіть 1200 м. Дальше заникає в певній віддали від ріки Стрия постійність висот хребтів та верхів. Лїнія хребетна зачинає ту бути значно погорблена, а форми верхів щораз сьмілїйші, збоча їх і хребтів щораз стрімкійші. Що є для нас ще цїкавійше, хребти стають щораз рідше прямолїнійними, викривляють ся в ріжні сторони і висилають виразні рамена.

Морфольоґічна відмінність настає однак рішучо доперва по правім березї Опора і долїшного Стрия. Верховина в колїнї Стрия становить так сказати переходове місце, в котрім стикають ся і зливають дві морфольоґічні країни.

Хребти східної части карпатского сточища Днїстрового визначують ся також північно-західним — полуднево-східним напрямом, рівнобіжним до оси фалдованя Карпат. Так само они роздїлені від себе довгими поздовжними долинищами і розірвані проломовими долинами. Тому то і тутешні гори мож без сумнїву уважати за ґраткові гори. Однак як власне вказав я, кидають ся нам ту відразу дуже великі ріжницї в очи, котрі буду старав ся тепер коротко представити.

Хребти тутейші (з виїмком підгірских) мають звичайно збоча вгнуті а гребенї заострені. Чим раз дальше на схід, тим більше

се заострене росте, так що в деяких хребтах питомих Ґорґанів гребінь є прямо вістрем. Лінія кульмінаційна хребта є ту значно сильнійше погнута чим на заході, крім щовбів виступають виразні стоги і стіжки. Коли на заході хребти не мали розвинених рамен, ту від кождого хребта виходять виразні і красно вироблені ребра і причілки, порозділювані глубоко вритими поперечними долинами. З сеї причини мають тутешні хребти будову пірясту (fiederförmig) а деякі їх части віддїлені від решти, прибирають декуди форму гірского гнізда з промінясто на всї 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 зовсїм.

Висота беззглядна тутейших верхів є значно бїльша як на заході. Подам пару висот. Вже на картї Турки гора Стара Шибеля, що належить уже до східної морфольоґічної країни, доходить до 1220 м. висоти, Парашка на картї Сколього 1271 м., Маґура (Лисак) і Ґурґулят на картї Тухлї до 1365 зглядно 1437 м., Ґорґан вишківский на картї Волового (Ökermezö) до 1443 м., Ігровець і Сивуля на картї Порогів до 1815 зглядно 1818 м. і т. д. і т. д. З тою бїльшою висотою вяжесь обставина, що ріжниця між горішним а долїшним денудаційним поземом є ту значно бїльша чим на заході і доходить місцями майже до 1000 м. (коло Ігрівця і Сивулї). 1000 м. ріжницї є після Пенка[1]) границею між середними а високими горами. Тому то і начинають ся в тих найвисших околицях днїстрянськоґї верховини показувати усякі признаки вже високих альпейских гір, про котрі ще поговорю. Першим наслїдком отсеї великої ріжницї між обома денудаційними поземами є глубоке врізане долин а через те стрімкість їх збочий і витворене бічних ребер. Через скріпленє ерозиї она могла на первісно положистих хребтах посунутись в зад і лїнія хребтова повигиналась в клеси. 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 морфольоґічній области значно виразнїйші і в порівнаню з висотою хребтів глубше врізані, чим на заході. Коли там пр. Верецкий провал мав 891 м. висоти, а найвисші вершки колибались між 1300 а 1400, то ту ріжниця між найнизшими а найвисшими верхами пр. граничного галицко-угор-

[1]) A. Penck. Morphologie der Erdoberfläche т. II. ст. 166.

ского хребта має звиш 600 м. величини, хоч що правда сам провал в порівнаню до найблизших єму вершків є також і ту незначно врізаний. Длятого і провали суть ту самі сїдлові. Долинові провали є ту загалом беручи менше розвиті чим на заході, а то з причини, що ту суть поздовжні долини значно менші, коротші і гірше виобразовані як на заході.

Долини східної верховини відзначують ся від західних сильнїйшим поглубленєм і виразнїйшим замкненєм. Навіть поздовжні долини суть звичайно добре замкнені, бо поодинокі хребти суть получені виразними прислопами. Підошви долин не мають так правильного нахилу як на заході, 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 стіжки тутейших гір суть виразнїйші і красше виобразовані як на заході, однак ще зовсїм нерозслїджені, так що про них годї много дечого сказати. Асиметрия збочин долини і ту виразна, однак пересічно не так дуже як на заході, бо властивих поздовжних долин, в котрих така асиметрия виробитись може, ту є не много. Зате в частїйших ту дислокацийних, паракластичних долинах та асиметрия виступає дуже виразно.

Долин меандрових, що не числять ся з напрямом хребтів, нема зовсїм в східній морфольоґічній области. Є ту лиш долини поздовжні, поперечні і проломові.

Поздовжні долини східної области не суть так добре розвиті, як на заході. Нема ту таких довгих рядів поздовжних долин, що йдуть за одною лїнїєю. Ся обставина є, як легко догадатись, в тривкій звязи зі зміною характера хребтів, з їх зменшеною довготою, виразними раменами, пірястою а навіть промінястою структурою. В підгірскій полосї та в внутрі гір, під граничним хребтом поздовжні долини ще подекуди добре розвивають ся, але в середущій полосї, де ямненьский пісковець приходить до неподїльного майже панованя, там поздовжні долини нидїють, стають короткими і неприступними, так що проходність гір тутейших в поздовжнім напрямі є майже жадна, а се є против звичайних прикмет ґраткових гір. Доріжки чи стежки держать ся радше вершин хребта, дуже лиш рідко сходячи в тїсні і неприступні рудімента поздовжних долин.

Що до верствової структури долин замітна є обставина, що поздовжні долини тутешної верховини хоч в дійсности майже виключно суть моноклїнальні, то все таки нерівно частїйше припадають на синклїналї як на антиклїналї. Долини антиклїнальні суть

навіть в найдальше на захід висунених частях верховини дуже рідкі і слабо розвиті, синкліпальні частійші і значнійші. Зате гомотипічність долин є ту більша як на заході.

Як вже з наведених власне морфольоґічних 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 части верховини: пісківця маґурского а ще більше ямненьского. Обі ті породи виступають, що правда і на заході, але в тих сторонах їх могучість і твердота стає значнійшою і они тому могуть більшу ролю відограти в морфольоґії тутешних гір.

Петроґрафічні прикмети тих пород а заразом сильнійше винесене тутешних гір і сильнійша ерозия справили, що ту вперве подибуєм в наших горах деякі прикмети, котрих на захід від Стрия і Опора не бачилисьмо. Ґраткова будова верховини є звязана з попереміпностию зглядно тонких, ріжно твердих верств. Ту же подибуєм могучі верстви одноцільних і досить рівномірно твердих пісківців, тому то і ґраткова будова уступає місця пірястій або промінястій. Долини поздовжні нидіють для браку довших, добре виобразуваних хребтів, суть звичайно дуже короткі, бо річка пливши якийсь час в такій долинї, волить окружити найблизшу ґрупу гірску і поперечною долиною йти за загальним спадом цілої гірскої 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 тутейшої верховини зачислити не можна).

Наслідком значної відстани горішного та долїшного денудацийного позему збоча долин і гір мусять бути значно стрімкійші а твердість ямненьского чи маґурского пісківця зглядно збільшає ще ту стрімкість. Тому то і краєвидна красота тутешних гір значно більша чим приднїстряньского Бескида, тим більше, що ту подибуєм вперве яко постійний краєвидний елємент скали і камініска. Коли на заході на збочах і хребтах гір рідко і невелике каміне находилось, ту всї збоча і хребти зложені з маґурского, клівского, а особливо ямненьского пісківця, вкриті суть більшими або меншими каменюками, а де лиш верстви стоять більше стрімко або прямовісно, там дуже часто находять ся живописні скали в видї великаньских бовдурів, руїн, замків і церквей і т. д.

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

на хату, але суть і менші аж до величини пястука або і ще дрібнїйші обломки скельні. Між ними зїють ширші або вузші щілини, саміж каменюки нераз мають рівновагу несталу і колибають ся під стопою чоловіка. Гладко виточені або порисовані верхнї тих камінних брил могліб неодного занадто горячого ґеоґрафа спонукати до шуканя ту ледівцевих слїдів, але на гадку Ломнїцкого маєм ту до дїла зі слїдами обсуваня ся каміня щораз низше і тертя одної брили о другу[1]). Зісуваючись на діл, творять ті цекоти виразні вали, стрімкоспадаючі до лїсів та полонин[2]). Спосіб повстаня тих цекотів дотепер не розяснений. Ґеольоги толкують їх петроґрафїчними прикметами ямненьского пісківця. Реман думає, що пісковець тутешний підчас фалдованя гір сильно попукав і полупав ся, а вода атмосферна довершила дїла. Таючий снїг викликує обсуване ся тих цекотів тепер. Я звернувбим увагу на отсї обставини: 1) Цекоти трафляють ся не тілько в ямненьскім, але і магурскім пісківци[3]). 2) Їх територия ограничена на північну сторону вододїла Днїстер-Тиса і сягає від Сьвічи лиш дещо поза Прут. 3) Опади воздушні суть якраз в териториї цекотів дуже значні. 4) Ледова епоха мала без сумніву великий вплив на морфольоґію околиці. Хоч пр. слїдів ледівців не найдено в Ґорґанах, але найдено на близькій і не дуже висшій Чорногорі, а не треба забувати, що в Ґорґанах суть пр. озерця і кітловаті замкненя долин — своєю дорогою ще не доказуючі колишнього ествованя ледівців в тих сторонах. 5) Цекоти не суть привязані до якоїсь висотної полоси, бо я сам бачив нераз лїс на старім цекоті в незначній безглядній висоті. 6) Реман дуже влучно звязав повстане цекотів з попуканем верств пісківця. На деяких горах пр. на Явірнику ямненьским (вже в сточищи Прута 1467 м.) трудно пр. одмітити, де верства кінчить ся а цекот зачинає.

Займатись квестиєю цекотів в тім місци обширно і основно не булоб оправдане іменно з причини, що Ґорґани суть дуже ще лиш мало знаною частию Карпат і без сумніву готовлять ще дуже много несподіванок ґеольогам і ґеоґрафам. Томуто і скінчу морфольоґічний огляд східної части Днїстрового сточища і перейду до третої глави мої розвідки, що займесь проломовими і меандровими долинами Днїстра і его карпатских приток, бо они представляють в тутейших ґраткових горах найцїкавійші морфольоґічні прояви.

---

[1]) Pamiętnik towarzystwa Tatrzańskiego III. 1878. ст. 44.

[2]) Rehman. Karpaty etc. ст. 505.

[3]) Після карт Дунїковского.

III.

Оглянувши карпатску область Дністра з топографічного і топогеольогічного боку і подавши загальні премісси морфольогічної аналїзи єї, приступлю в тій части моєї розвідки до проблему проломових і меандрових долин сеї области.

Що до проломових долин проблєм представляється доволї просто. Напрям карпатских фалдїв і граткових верхів є NW — SE, випадалоб отже всїм більшим карпатским рікам плисти поздовжнїми тектонічними долинами або на NW або на SE. Тимчасом дїється зовсїм противно. Що головнїйші карпатскі ріки випливають в глубинї гір і пливуть більше або менше прямо поперек карпатских фалдів і хребтів на NE або NNE, підчас коли поздовжними долинами пливуть крім меандрових рік (почасти) лиш малі поточки. Більші ріки уживають таких долин лиш в своїм горішнім бігу. Длятого то і долини всїх більших карпатских приток Дністра (з виїмком Стрия) а в части і єго власну долину зачислити належить до т. н. проломових долин (Durchgangstäler або Durchbruchstäler).

Тими долинами з огляду на спосіб їх повстаня буду занимати ся в тій части розвідки і представлю наперед ріжні теорії дотепер про їх повстанє висказані, щоби на підставі аналїза тих теорий дійти до виясненя повстаня проломових долин нашої верховини.

Проломові долини є після нинїшного понятя долини з виразним входом і виходом. Найвиразнїйша є та прикмета у таких річних долин, що прнломлюють цїлі гірскі системи впоперек пр. долина Альти через Трансильваньскі Альпи, Іскера через Балкан, Дунаю через Банатскі, Ебра через Катальоньскі, Сускегенни через Еллїґеньскі гори, Кизиль Узеня через гори Ельбурз, Ґрін-рівера через гори Уінта і т. д. До тої категорії долин, котрі можнаб назвати скрізь проломовими, долин карпатских приток Дністра зачисляти не можна. Долини проломові нашої дністряньскої верховини мож зачислити лиш до двох других категорий сих долин: 1) Жерела проломлюючої ріки випливають з під хребта, низшого від хребтів, котрі долина ріки проломює. 2) Ріка випливає на найвисшім хребті і проломлює низші хребти, що лягли поперек єї долини. До проломових долин під 1) требаб зачислити долини Дністра, Стривігра, Опору, Мизуньки і многих поменших потоків, до долини під 2) долини Бистриці Дрогобицкої, Сьвічи, Лімниці, обох Станїславівских Бистриць і знов великої скількости поменших потоків.

Витолкованє повстаня таких проломових долин належить на гадку Зупана[1]) до найтруднійших проблємів фізичної ґеоґрафії. В нашім терені витолкованє повстаня їх натрафляє на ще більші трудности як в инших випадках а то тому, що проломові ріки нашої верховини переріжують єї звичайно прямолінійно, зовсїм не узглядняючи поздовжних долин, підчас коли пр. в Елїґенах або французкій Юрі в бігу ріки міняють ся долини поздовжні поперечними проломами. У рік, що випливають на нормальнім вододїлї, то значить на найвисшім хребтї, насуваєсь що правда лиш питанє, чому ріки тутешні не пішли поздовжними долинами, у рік, що випливають під нисшими хребтами чім ті, котрі проломюють, крім того питаня насуваєсь друге, чому вододїл в тім місци є анормально уміщений.

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

В XVIII. віцї, коли фізична ґеоґрафія в своїм дуже повільнім розвитку ставила на ґенетичнім полї перші кроки, панувала теза, що від сїти водної землї вповнї зависить теперішня пластика терену. Томуто і приписувано водї зовсїм справедливо головну ролю в повстаню долин в загалї, а також і річних проломів.

Гумбольдт, Бух і Ріттер звернули вперве увагу на велике число виїмків від згаданої тези і з сего заключили, що справа виглядає зовсїм противно. Не пливуча вода вирізьбила терен, а противно нерівности терену вказали водам дорогу. Згадані учені вперве також достойно оцінили вагу проломових долин, котрі пробиваючи наскрізь пасма гір вже своїм єствованєм здають ся перечити в загалї витворюваню долин водною ерозиєю.

Спосіб пояснена таких долин дававсь, як здавало ся сам в руки. Проломові долини се щілини, ще перерізують в поперек гірскі пасма. Вказаної дороги вхопилась ріка і своєю ерозиєю змінила поперечну щілину на проломову долину. Пануюча як раз тодї теория повставаня гір Буха як не мож лїпше підпирала щілинову теорию. Після теориї Буха повстали гори через реакцию плинного нутра землї 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 піднесеню пукає кора землї і творять ся щілини. Власне тому в горах проломові долини суть так часті, бо там найлекше повстати могли щілини. Та теория держалась дуже довго і числила між своїми приклонниками найвизначнійших ґеоґрафів першої половини XIX. віка. Гумбольдт і Бух признавались до неї отверто, а що Ріттер і его школа ґеоґрафії фізичної в нічим не посунули вперед, тож і щілинова теория була довговічна. Peschel[1]), що перший виступив в оборонї приглушеної ріттерівским балмусом фізичної ґеоґрафії, виразно акцентував щілинову теорию яко одиноко можливу. В звісній обставинї, що деякі ріки пливуть проломовими долинами поперек хребтів, хоч в близости мають дуже вигідні инші дороги, видів Пешель найлїпше потверджене сеї теориї. Ґофманн і Зонкляр, а між новійшими Кєрульф, Гартунґ і Daubrée пробували боронити сеї теориї, але в другій половині XIX. віка становище щілинової теориї стало дуже трудним в виду щораз то більше розповсюднених основних правил ґеольоґії Ґоффа і Ляйеля, противних наглим катастрофам. Ріхтґофен пробуючи вияснити деякі проломові долини китайскої провінцї Шанзі щілинами, робить се дуже несьміло і признає, що такі випадки трапляють ся лиш в виїмкових случаях[2]). Найбільше шкідлива для сеї теориї була обставина, що таких щілин годї було найти. Коли Гайм[3]) та инші остаточно доказали, що таких прогалин дотепер не найдено, перестала фізична ґеоґрафія числитись з теориєю, що до недавна була всемогуча.

Ще в часах панованя щілинової теориї висловлювали ріжні люди ріжні сумніви що до ей правдоподібности і кидали ріжні здорові думки, що дали почин єствуючим нині і надаючим ся до дискусиї теориям.

Проста засада ділить ті теориї на дві великі ґрупи. Одна ґрупа теорий виходить з заложеня, що пролом є молодшим від перетятих височин, теориї ґрупи другої основують ся на тім, що пролом є старший від проломленого хребта. До першої ґрупи зачислимо теорию тектонїчну, теорию первостепенних переливів, озерну теорию, другостепенні переливи, теорию западаня вододїлу і інтусформацийну та вкінци теорию реґресийну. По середині стоять проміжкові і проливні проломи. До другої ґрупи належать теориї денудацийні і теория антецеденцийна.

---

[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 Gebrigsbildung. Basel 1878. II. 311 дд. De la Noë і De Margerie. Les formes du terrain. 1888. ст. 164.

Тектонічна теория є дуже близько споріднена з давною щілиновою теориєю. Поясняє она проломові долини поперечними до напряму хребта дислькаціями, котрі звертають до себе ріку і приневолюють єї плисти здовж себе, отже в поперек хребта. Такий спосіб повстаня приймає Кенен для проломів Одри і Висли крізь надбалтийскі озеровини[1]).

Теорию первостепенних переливів (primäre Überflussdurchbrüche) поставив вперве Пенк[2].) Первісний нахил річної области не був одноцільний. Могло так бути, коли дотична суша вперве вирнула з під филь морских, або була довго пустинею і доперва в наслїдок клїматичних змін дістала свою річну сїть. Тодї цїла область розпадала ся на ванни (евентуально озера) получені ріками. Ріки поволи врізувались, творили долини і отворюючи ванни, відводнювали їх. Тим робом могли повстати цїлі системи проломових долин.

Озерна теория (Seentheorie) як єї називає Гільбер[3]), насунула ся ученим дуже давно. Вже сама назва „проломові долини“ вказує як думає Пенк на те, що творячи ту назву, ґеоґрафи XVIII. віка думали, що витворили їх великі маси від, проломивши запору. З такою теориєю числився Гофман[4]), признаючи однак неможливим, щоби тиснене хотьби і якої водяної маси могло проломати цїлі хребти гірскі. Тодї в часах, коли все толковано катастрофами, думано, що такий пролом зібраних вод наступав нагло — пізнїйше припускано, що за гірским валом було озеро і мало відплив поперек сего валу. Сей відплив врізувавсь щораз глубше в вал, поволи осушував озеро і вкінци проломивши вал гірский цїлковито, витворив проломову долину. Зовсїм подїбно поясняє проломові долини теория другостепенних переливів Пенка[5]). Під впливом змін клїматичних чито рухів земскої кори ріка мусить своє русло підвишшати 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. ст. 59. Über postglaziale Dislokationen. Ibidem 1886. Wahnschaffe в своїм знаменитім творі: Die Ursachen der Oberflächengestaltung des norddeutschen Flachlandes. II. вид. Stuttgart 1901. супротивляєсь рішучо виводам Кенен'а і видить тут лиш чисто ерозийний процес Пор. H. Wagner. Lehrbuch der Geographie. VII. вид. Hannover und Leipzig 1903. ст. 380. Penck. Morphologie der Erdoberfläche т. II. ст. 105.

[2]) Morphologie der Erdoberfläche т. II. ст. 100. д.

[3]) Die Bildung der Durchgangstäler. Petermanns geographische Mitteilungen. т. XXXV. 1889. ст. 13.

[4]) Hoffmann, Physikalische Geographie. 1837. ст. 413.

[5]) Penck, Morphologie der Erdoberfläche т. II. ст. 101.

Обі ті дуже близко споріднені теорії найшли дуже многих приклонників. Озерна теория була навіть якийсь час так само універзальним средством на проломи як передтим щілинова теория[1]). Ґімбель застосував єї до баварских проломових долин[2]), Креднер до пролому Лаби крізь саску Швайцарию, приймаючи, що в Чехах було велике озеро[3]). Ріхтгофен зачислив ту деякі проломи китайских рік[4]). Обі теорії так озерна, як і теория другостепенних переливів мають свою стійність і виясняють многі проломові долини безсумнівно. Однак є одно услівє доконче потрібне, щоб якийсь пролом мож було вияснити тими теориями. Мусить іменно перед проломаним хребтом бути виразний слїд колишнього озера, озерні осади або великі маси річного шутру. Такі слїди є повисше проломів Огжи через пригірки Кайзервальда понизше Хебу і через базальтові маси Едшльосберґу понизше Карльсбаду[5]). Так само скостатовано много проломів в Альпах, що повстали через другостепенні переливи в часї ледової епохи. Насипи в долинї Інну засипали долину Ахеньского озера так сильно, що єго води відплили до Ізари поперек хребта північних вапняних Альп[6]). Насипи ледівця Рейна витворили в околицях боденьского озера також значне число проломів через другостепенні переливи[7]). З теориєю другостепенних переливів є дуже близько споріднена теория леднякових проломів. Рітімаєр бачив в Альпах кілька проломів річних, що були найвіроятнїйше витворені наслїдком обставини, що ледовець висїв на самім вододїлї. Вода, що повстала з єго сплавленя, перегризала поволи вододїл, так що коли ледовець уступив, вододїл вказавсь проломаним[8]). Кльокманн вважає можливим, що проломи повстають через проверченє вододїлу 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. пор. G. R. Credner XLIX. 1877. ст. 165.

[4]) Richthofen. China. I. т. ст. 122. Пор. також працю Pröscholdt'a: 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 ст. 34. Hochstetter. Karlsbad, seine geognostischen Verhältnisse und seine Quellen ст. 38.

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

[7]) Penk. Eclogae geologicae Helvetiae. IV. 1893 ст. 123. Morphologié der Erdoberfläche т. II. ст. 101.

[8]) Rütimeyer. Über Thal- und Seebildung. Basel 1869. ст. 77.

ріки, що бє о ту перешкоду. Він припускає се у кількох рік північно-нїмецкої низовини[1]).

В околицях, що збудовані з пропускальних скельних пород пр. ві всїх красових морфольоґічних областях, трафляєсь дуже часто, що потоки і ріки западають в глубину і довший час пливуть під землею, щоби по якімсь часї знов вийти на поверхню землї. Коли стеля печери, котрою пливе ріка, западесь, повстає проломова долина. Ту теорию зове Гільбер інтусформацийною, позаяк пролом творить ся в нутрі землї[2]). Ріхтгофен пояснив сею теориєю численні проломові долини в лєсових областях китайскої провінциї Шан-зі[3]). Мойсісович перший пробував нею обяснити проломові долини Красу, Тіце ріжних инших вапняних країн пр. Нової Ґренади, північної Вірменії і т. д.[4]). Пенк приймаючи сю теорию вповнї для вапняних околиць, вказує на обставину, що в таких околицях підземні, нераз дуже сильні, водяні жили мають дуже часто зовсїм инший напрям як води, що відпливають верхом. Коли така водяна жила через западенє стелї покажесь на внї, єї долинка часто буде переходити поперек вододїла[5]).

Теория западаня вододїлу поставлена Пенком толкує повстанє проломових долин тим, що вододїл запавсь і дві противлежні поперечні долини получились в одну[6]). Гільбер вважає сей висказ Пенка за осібну теорию, на мою думку сей висказ має лиш тодї змисл, коли єго получимо з теориєю реґрессийною.

Коли пізнано близше закони річної ерозиї і замічено, що она посуваєсь завсїгди взад, здавало ся многим ґеоґрафам чи ґеольоґам, що потрафлять тепер дуже легким способом витолкувати повстанє проломових долин т. н. взадною ерозиєю. В той спосіб повстала реґрессийна теория. Початок дали їй американьскі ґеольоґи Емфрі і Еббот[7]) поясняючи пролом ріки Міссіссіпі крізь гори Озерк взадною ерозиєю і опираючись головно на примірі Нїяґари.

---

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

[2]) Hilber. Die Bildung der Durchgangstäler. Petermanns. Mitteilungen. XXXV. 1889. ст. 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. ст. 760—763.

[5]) Penck. Die Bildung der Durchbruchstäler. Schriften des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse. Wien. XXVIII. (1887-1388) відб. ст. 45 д.

[6]) A. Penck. Die Vergletscherung der deutschen Alpen. Leipzig 1882. ст. 60.

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

Рітімаєр замітив один з перших, що ерозия в гірских долинах дїлає з долин в гору т. є. в зад, в противнім напрямі як тече ріка і поглубляє єї ложе аж до вододїла. Ту лучаєсь часто, що сходять ся прямолїнійно з собою сточища двох річок, котрі пливуть як раз в прямо до себе противні сторони. Котра з тих річок сильнїйше еродує, та пре ся в зад через вододїл в сточище другої ріки і відбирає єї єго кусник за кусником. Пр. потік долини Val Piora на південь від ґотардского массива врізавсь в зад в вододїл між Pizzo Taneda a Cerandoni і втягнув лежаче там озеро в область Тессіна[1]). Рітімаєр кладе також вагу на працю вітріня і думає, що звітріне вододїла дуже сприяє такого рода проломам.

Ту саму теорию приноровив Петерс до пролому Дунаю крізь желїзну браму, приймаючи там істнованє двох рік, що прямолїнійно відпливали в дві противні сторони і посуваючись в зад проломили вододїл отвертою долиною, котрою пізнїйше поплив Дунай[2]).

Подібні помічаня як Рітімаєр, зробив і Гайм на вододїлї Інну і Адди. Річка Майра відобрала Іннови в Енґадінї коло провалу Мальої єго жерельну область і посунула воводїл о 3·5 км. на схід[3]).

Приклонником реґресийної теориї заявив себе також Гохштеттер, допускаючи можливість цїлковитого знесеня хребта дїлячого дві долини[4]). Та теория взагалї видавала ся іменно в рівних околицях дуже правдоподібною, тому то і Докучаєв поясняв нею проломи росийских рік, а Гільбер східно-галицких. Гільбер звернув увагу на зглядно дуже скорий ріст взад яруг галицкого Поділя і висказав тому погляд, що часті на Поділю проломові долини повстали через взадну ерозию[5]).

Першим однак ґеоґрафом, що реґресийну теорию обширно опрацював і хотїв єї зробити унїверзальним лїком на всї трудности пояснювання проломових долин, був Лєвль[6]).

---

[1]) Rütimeyer. 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 всї ланцові гори суть ороґрафічно попереґинані проломовими долинами. Деякі з них пояснено вдоволяючо пр. озерною теориєю, але не повелось се дотепер у загалу таких долин. Лєвль признає, що могуть бути ріки старші як гори, але дуже часто справа стоїть якраз противно. І так Дунай є молодший як гори Желїзної брами, так само Рейн від долїшно рейнскої верховини або ріки Еллїґенів від них самих, бо випливають в палєозоїчних полосах а проломлюють архаічні і т. д. Що ріка не може додержати кроку процесови фалдованя, доказує Лєвль на північно-швайцарских озерах, що суть по дослїдам Рітімаєра частями долин, котрі пізнїйший процес складкованя попереривав. Ріка, поперек котрої підносить ся фалда, не може єго одолїти і мусить звернутись в бік, хиба що фалдованє є дуже слабе і повільне. Тераси річні від найстарших до наймолодших рівномірно нахилені доказують як не можлучше, що долини річні були виполокані доперва по повстаню гір.

В виду того одиноким виходом з трудностий вважає Лєвль вздину ерозию. Она викликує борбу о вододїл, котра з річок є сильнїйша, тая розширає свою область коштом других і може проломити вододїл, витворюючи тим самим проломову долину. На ту борбу всїх з всїма впливають передовсїм клїмат, відпорність скал, тектонїка гір і т. д. Такою вздною ерозиєю толкує тепер Лєвль проломи Сальцахи і Еннси, річок провінциї Шанзі, Інда і Сутлєджа скрізь Гімаляї, Кизиль узена і инших іраньских та малоазийских рік. В більшости всїх тих випадків дасть ся дуже точно спрецизувати вплив клїмату, именно дощевої сторони даної околиці[1]).

З инших теорий поборює Лєвль головно теорию антецеденцийну. Лиш тодї на єго думку може ріка одолїти підносячу ся поперек єї фалду, коли піднесе наносами своє русло так високо, як піднесесь фалда. В високих фалдових горях таке є неможливе. Лиш тодї може ріка одолїти фалдованє, коли ще перед єго початком виполокала собі долину, котра єї тепер не хоче з себе пустити і держить якби в неволї. Тому то теорию одноцїльного і рівночасного поступу процесів фалдованя гір і ерозиї рік належить вважати неоправданою і зайвою.

До важнїйших приклонників реґресийної теориї числю ще Філїпзона, Гільбера і Девіса.

Філїпзон[2]) звертає увагу на обставину, що теория реґресийна

[1]) Головно і основно акцентує се Лєвль в Talbildung ст. 113—116.

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

і антецеденційна не ріжнять ся між собою так значно, як дехтоби думав. Коли іменно гірска фалда загородить дорогу ріці, то проїдає ѣї лиш взадна ерозия. Він обговорює також ріжні евентуальности при повстаню проломів і пробує давати директиви, якої теориї держатись в данім разі. І так при прямій ерозиї через постепенне врізуване ріки підчас підношеня гір мусить ся приняти теорию антецеденційну. Проломи річні в найвисших частях гір промовляють за взадною ерозиєю, проломи в низьких місцях радше за антецеденциєю рік. Обставину, що сильнійші ріки не узглядняють дислокаций а слабші мусять за ними йти, трудно пояснити взадною ерозиєю. Таксамо необясняє нам она того, що ріки часто творять закрути власне в проломаних хребтах. Подібно промовляє вплив долинових щілин за старшим віком рік. Если спад ріки росте постійно в гору аж до жерела, то взадна ерозия є правдоподібна, еслиж повисше пролома спад менший, тодї взадна ерозия менше правдоподібна. В загалї жадна з тих цїх не може обусловити рішучого висказу, але їх певна скількість разом могуть вже подати відповідну критерию.

Если Філїпзон лиш услівно заявляєсь за реґресийною теориєю, то Гільбер робить се майже беззглядно[1]). Він вважає се правилом, що долини поступають завсїгди взад, а гори не тільки що не спиняють сего руху взадного, але і пособляють ему. Долина прийшовши до своєї задної границї, котра відповідає ѣї ерозийним чинникам, може ще дальше взад посунути ся 1) з причини збільшеного спаду 2) з причини більшої скількости води в горах, що преціпь суть кондензаторами водяної пари. Хто признає поступане вспять ерозиї в долинах взагалї, той мусить признати і реґресийну теорию проломових долин, бо се є лиш консеквевция вспятної ерозиї взагалї. Гільбер шукає і находить форми, що суть поодинокими стадиями сего явища. Під самим хребтом все мож замітити стрімкі сухі дебри, котрі еродує лиш дощева вода. Старші з них суть довші і ширші, молодші коротші і вузші. Декотрі посувають ся в зад до самого гребїня і творячи в нїм заглубленє, пересувають вододїл і хребтову лїнїю в зад Як лиш витворить ся в хребті згадане заглубленє, являєсь і по другій сторонї хребта правильно також така сама дебра, так що прямо припустити ту треба причинову звязь. Тепер обі дебри працюють своїми дощевими водами над обниженєм вододїла, а потім наступає борба о вододїл, в котрій побіджає по-

[1]) Hilber. Die Bildung der Durchgangstäler. Petermanns Mitteilungen. XXXV. 1889. ст. 10 дд.

стійно сильнїйший з потічків і розширяє свою дебру в зад на некористь такоїж дебри по другій стороні вододїла. Від таких заглубень і обнижуваня вододїла властиві проломи ріжнять ся лиш кванті-тативно. Під такими самими законами може долина перегристися в зад хочби через цїлу верховину.

Мають проломові долини часто ще одну прикмету, котра найлїпше дасть ся витолкувати реґресийною теориєю. Се річні колїна, при входї, виходї або і в серединї пролому. (Прим. Везер в Везерских горах, Лаба, Одра і Висла перед проломом крізь балтійскі озеровини, Рейн між Шварцвальдом а Юрою, Дунай між Баконьским лїсом а горами Неоґрадскими, Попрад, Алта і Марош при проломах крізь Карпати, Днїпро, Дон, Волга і Яйк переходячи через полуднево-роснйскі височини, Кизиль Узень, Інд, Сутлєдж, Брамапутра, Гоанґо, Мараньон і т. д.). Такі колїна незгідні з всякою теориєю, що каже ріцї бути старшою як проломані гори, бож годї приняти, що лиш там творились гори, де такі загиби долин єствували. Противно — гори вказували ерозиї дорогу і сей вплив нинїшного розкладу гір на положенє долин є ту дуже виразно видний. Длятого Гільбер вважає реґресийну теорию за одиноко оправдану для великих проломів. В зовсїм подібний спосіб поясняє повстанє проломових долин Пенсильванії Девіс[1]).

Проміжкові і проливні проломи стоять по середині двох теоретичних ґруп. Проломами проміжковими (Lückendurchbrüche) зове Пенк заглубленя поперечні, що повстали рівночасно з винесенєм, котре прориваютъ пр. перерви в рядах кінцевих морен, прибережних кучугур, коралевих лав. Проливні проломи (Meeresstrassendurchbrüche) витворились з колишнїх морских проливів, сильно еродованих звичайними проливними течіями а потім, коли суша піднеслась, занятих ріками[2])

Друга ґрупа теорий проломових долин, обіймаюча теориї денудацийні і антецеденцийну, виходить з зовсїм противної точки, як перша ґрупа теорий. Коли там все вважано пролом молодшим від проломлених височин, теориї другої ґрупи держатъ річні долини за старші як проломлені хребти. Ріка плила своєю долиною вже тодї, коли теперішних гір, котрі нинї она проломлює, зовсїм не було і задержала свій напрям, хотяй они виступили на поверхність землї, чито наслїдком 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. ст. 105.

денудації. Властиво отже денудацийна і антецеденцийна теория виходять з одної спільної основи, а ріжнять ся лиш тим, що денудацийна теория тикаєсь тих проломових долин, де зміни в спаді викликали ексоґенні впливи, антецеденцийна же тих долин, в котрих зміни спаду витворились наслїдком сил ендоґенних. Денудацийних теорий можнаб розріжнити кілька — поклясифікував їх Пенк. Гільбер зводить їх всїх в одну суперформацийну теорию.

На можливість витвореня проломових долин через нерівну денудацию звернув вперве увагу Ролле[1]). Кілька річок околиці Ґрацу зовсїм не примінюють ся до нинїшної пластики околиці, не пливуть тереном легким до еродованя, а прориваюють ся крізь гори, зложені зі старших, твердших скал. Ролле відразу притім пояснює ту прояву колишним нахилом трансґредуючого треторяду. По поверхни того треторяду сплївали ріки з Альп в Муру і врізувались щораз глубше. Натрафивши на укриті під треторядом старші хребти, прорізали їх також і коли потім денудация майже зовсїм знесла треторядну крівлю, проломи виразно виступили.

Зовсїм подібний погляд хотїв невдовзї потім примінити Нюберрі до каньону ріки Кольорадо, замітивши, що довкола него денудация усунула цїлі тисячі стіп давнїйших верств верхних[2]).

Найважнїйшим основателем денудацийної теориї належить однак вважати Біт Джукса[3]). Він обговорює повстанє проломових долин на абразийних верхнях. Коли така верхня вирине з під води, ріки витворюють собі дорогу в напрямі витвореного морем нахилу. Если припадково в жерельних околицях ріки терен зложений з мякших скал як околиці середного бігу, тодї через сильнїйшу денудацию коло жерел повстає в середнім бігу ріки пролом. Ріка з нисших околиць впливає в височини з твердих скельних пород збудовані, хоч пр. в сусїдстві стелить ся їм вигіднїйша дорога. Давнїйший релєф через таку нерівну денудацию зовсїм змінює ся, лиш ріка буде своїм напрямом все зраджувати колишнїй нахил, а противурічити сучасній пластиці терену. Ёї 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 вододїла, плила вже тоді, коли поздовжні долини ще не були витворили ся і були ще виповнені. Доперва постепенне що раз глубше врізуване ся первісної поперечної долини оживило ерозию в поздовжних долинах. Притім долина поперечна постійно випереджала долини поздовжні в ерозийній роботі і тому не підлягла відклоненю.

Засади Джукса примінялись в Анґлії дуже скоро. Greenwood, Whitaker, Tophley, Geikie, Green, Ramsay, Marvine і инші примінювали і розповсюднювали денудацийну теорию щораз дальше. Також і в инших анґльосаских краях денудацийна теория примінювалась і зискувала щораз більше значінє. З американьских ґеольоґів Поуель перший впровадив назву superimposed valleys і виказав єствованє таких долин в бассейні Кольорада, Джільберт в Скельних горах а Еммонс пояснив нерівною денудациєю славний пролом Ґрінрівер. Коли ся ріка почала плисти, край був окритий могучою оболокою молодших верств. Ріка врізуючись в них, попала на укриті гори Uinta і перерізала їх. Потім доперва денудиция випрепарувала ті гори з під молодшого покривала, причім терен поза проломом запавсь і через те учинив єго ще виразнїйшим[1]). З східно-індийских ґеольоґів примінив і розвинув денудацийну теорию головно Wynne[2]). Він розслїджував гори Salt Range, що лежать в Пенджабі у стіп Ґімаляїв і прорізані кількома річними проломами. Коли ті ріки в перве почали плисти, цїлий хребет Сільних гір був схований під великаньскими масами шутру, що легко нахиленою верхнею опирались о Ґімаляї. Тепер ріки перегризлись крізь шутрові маси і вкриті ними гори, а денудация до решти змінила давнїйшу легко нахилену рівню в горбовину.

Підчас коли учені анґлїйскої народности від давна теорию денудацийну примінювали, в Нїмеччині не звертано зовсім уваги на нову теорию, хоч пр. Ґімбель нею пояснив пролом ріки Альтміль крізь франконьску Юру. Та ріка випливає в висоті 450 м. і проломлює високоровени Юри до 500 м. високі. Ґімбель толкує се тим, що мягкі пісківцї та лупаки кайпрові жерельної области ріки Альтміль денудация позно-

[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. ст. 143. дд. Enmons. 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 underbying Rocks in the North-West-Punjab. Report of the geol. Survey of India. X. 1877. ст. 112. дд.

сила дуже сильно, а не могла сего зробити з твердими юрайскими вапняками. Денудация мала ту трудну роботу, підчас коли ерозия річна працювала успішнійше[1]). Тіце припускав, що такі денудацийні проломи могуть повстати колись в іраньских горах, коли наслїдком евентуальної зміни клїмату оживить ся ерозия в тих горах, грубо обсипаних шутром і румовищем[2]). Однак серед спорів між регрессіонїстами а антецедентистами теория денудациї не могла належито в Нїмеччинї розвинутись. Допоміг їй до сего доперва славний Ріхтгофен[3]). Він звернув увагу передовсїм на абразийні верхні, що звичайно суть вкриті трансгредуючими верствами абразийного материялу. По уступленю моря витворюють ся на тих верхнях пізнїйша ерозийна система, що не є зовсїм зависима від внутрішної будови абрадованої верховини. Коли ріки перегризуть цїлком абразийну крівлю, система річна лиш дуже незначно змінить ся і в своїх головних чертах буде зовсїм противитись новому релєфови, именно коли абразийна крівля зовсїм підпаде денудациї. Коли абразийна верхня не була зовсїм рівна, то ріки врізуючись перетинають і ті нерівности і творять проломи, тим виразнїйші, чим дальше поступила ерозия. Такі долини проломові зове Рітгофен епігенетичними.

Від Ріхтгофена епігенеза долин стає і в Нїмеччинї дуже популярна, Гайм поясняє нею антикліпальну долину Фордеррейна[4]), Венер проломи Сальцбурских Альп[5]). Пенк приняв без замітів епігенезу для проломів Дунаю між Ульмом а Кремсом, виказуючи на гнейсах ческої маси слїди плїоценьскої і плїстоценьскої крівлї[6]). В своїй морфольогії вводить Пенк місто введеної Гільбером назви суперформацийної теориї назву денудацийних проломів і розріжнює між ними три кляси. 1) Катаклїнальні проломи творять ся звичайно, коли первісна долина є катаклїнальна і верстви в горішній части долини знесла денудация так, що витворивсь пролом. 2) Епігенетичні або наложені проломи творять ся, коли спад долини відповідав спадови верстви, але та верства зістала так знесена дену-

---

[1]) C. W. Gümbel. 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 її підложе вийшло на верх. 3) Випрепаровані проломи витворились там, де спад долини незгідно перетинав систему верств. Пізнійша нерівна денудация змінила первісний спад[1]).

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

Вже Ляєль звернув увагу на се, що ерозия моря і рік є так сильна, що навіть на підносячу ся сушу має великий вплив[2]). 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 надвезерских височин, ріка врізувала свою долину щораз глубше і витворила тим способом проломову долину[3]). Зовсім подібні гадки висловив Бішоф[4]). Ріка може поглубляти своє русло в тій самій мірі, як край підносить ся. Ріниска Рейна, положені високо понад нинїшним поземом ріки, толкує Бішоф тим, що Рейн колись і плив в тій висотї, але наслїдком підношеня ся околиці врізавсь так глубоко, що давнїйші бережні єго шутровиска лежать нині високо понад поземом ріки. Таксамо Рітімаєр думав, що ріки Ар, Райс і Лїммат через підношенє ся Альп, не змінили своїх долин і тому витворили красні проломи[5]). Навіть Пешель хоч приклонник щілинової теорії допускав можливість, що підношенє терену може бути так повільне, що річна ерозия може єму додержати кроку[6]).

Однак ті перші початки антецеденційної теорії проходили зовсім незамічено. Властиве значінє придали єї доперва працї східно індийских і американьских ґеольоґів.

Безсумнівним автором антецеденційної теорії належить тому вважати Медлїкотта[7]). Виходячи з пересьвідченя, що Гімаляї 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. Rütimeyer. Über Thal und Seebildung (вперве 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 поволи, доказав Медлїкотт, що субгімаляйскі хребти витворились з материялу центральних Гімаляїв принесеного ріками, що плили тодї там, де і нинї пливуть. Фалдованє тих хребтів було так повільне, що Медлїкотт міг доказати, що ріки додержували кроку процесови фалдованя і змогли підносячі ся хребти прорізати на скрізь, мимо того, що нинї на тих проломлених хребтах підносять ся найвисші на цїлїй земли гірскі велитнї.

Серед американьских ґеольоґів добре оцїнив силу і витревалість річної ерозиї перший Гейден, приписуючи витворенє ся глубоких каньонів північно-західної Америки піднесеню ся єї, причім ріки рівночасно і рівномірно з піднесенєм врізувалусь в глубину. Ріки на єго погляд мають досить сили, щоби перерізати гірскі фалди, що підносять ся поперек їх русла[1]).

З Медлїкоттом дїлить славу авторства антецеденційної теориї Поуель[2]), що толкував нею пролом ріки Ґрінрівер через гори Uinta. Гори Uinta на єго думку не єствували ще, коли вже плила ріка. Они витворились через фалдованє, але ріка, маючи право старшинства, задержала свій поземъ, підчас коли гори підносились. Як пила машинова остає в місци, підчас коли пень, що єго перерізує, порушаєсь зглядом неї, даючи єї зубам щораз глубше в себе вгризатись, так ріка перепиловувала підносячі ся під нею гори, аж їх розтяла на двоє.

Джільберт проголосив засаду, що кожда ріка має наклін задержати своє первісне русло і може притім перетяти високі гори. Він виповів також засаду незмінности вододїлів і перший говорив про антецедентні системи відводненя[3]). Уживаний пізнїйше дуже часто термін „Persistence of Rivers“ ввів Dutton[4]), доказуючи великий вплив сеї тривкости рік на нинїшні морфольоґічні відносини великого каньона.

---

[1]) Hayden. Some Remarks in Regard of the Period of Elevation of those Rangs 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 aunnal Report of the U. S. geological Survey of the Territories for 1872. 1873. ст 85. дд.

[2]) J. 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. Wachington. Government printing office. 1875. ст. 153. дд.

[3]) G. K. Gilbert. Report on the geology of the Henry Monntains. U. S. Geographical and geological Surveu of the Rocky Monntains Region. 1877. ст. 125, 143. дд.

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

Підчас коли у індийских і американьских ґеольоґів первенство рік перед горами було дуже розповсюдненою і загально признаною теориєю, на европейскім она була так мало знана, що Тіце проголошуючи подібну теорию 1877 р. в Австриї не знав зовсїм про попередні праці і поставив свою теорию яко „понятє поставлене на пробу“[1]).

Більшу часть місця в своїх розвідках посвячує Тіце критиці иньших теорий, головнож щілинової і регресийної. Також в самій теориї антецеденцийній нїчого нового і оригінального Тіце не придав. Натомість єго розвідки суть о стілько дуже важні, що занимають ся між иншими також проломовими долинами нашої Верховини. Долини Прута повисше Делятина, Бистриці повисше Надвірної, Лімниці повисше Небилова, Рибниці повисше Коссова і инших карпатских рік суть, як констатує Тіце, абсолютно ерозийні, береги собі всюди взамно відповідають, а верстви часто переходять руслом ріки без перерви на другий беріг, творячи часті шипоти. Все те доказує, що ту про якісь щілини і думки бути не може в виду наглядних доказів ерозийної природи сих долин. Загадку тутешних як і всїх проломів мож лиш тоді розвязати, коли освоїмось з думкою, що горы поволи підносили ся, а істнуючі долини в міру підношеня ся гір постепенно поглубляли ся. Ріка пересїчно лекше могла побороти процес фалдованя як підпасти єго наслїдкам і змінити свій первісний напрям.

Розуміесь, що гадки Тіцого, що він в тім випадку проголосив нову теорию, були хибні. Гайм висказав подібні гадки ще в 1871., отже вчаснїйше чим Тіце[2]), а в своїм знаменитім дїлї Untersuchungen über den Mechanismus der Gebirgsbildung[3]) виразно примічає, що дуже часто ріки суть старші як горы і задержують свій позем наслїдком ерозиї, хотяй фалди ложились на поперек їх русла. Пенк проголосив подібні засади також ще в початках 80-их років XIX віка[4]) і виказав в своїй розвідці[5]), що богато инших ученых ще

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

[2]) A Heim. Ein Blick auf die Geschichte der Alpen. Verhandlungen der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft. LIV. 1870—71. ст. 155.

[3]) I. 1878. ст. 312.

[4]) Die Vergletscherung der deutschen Alpen. 1882. ст. 269. Einfluss des Klimas auf die Gestaltung der Erdoberfläche. Verhandlungen des III. deutschen Geographentages 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 антецеденційну теорію. Сам Тіце мусів пізнійше признати первеньство індийским та американьским ґеольоґам[1]), однак не обійшлось без острої полємікы, котра дуже пособила популярности самої теорії. Правда що Ріхтофен не признає сеї теорії без застережень[2]), але зате Пенк вже в згаданій розвідці про проломові долини рішучо заявивсь за нею, і пояснив нею пролом Рейна крізь долїшно-рейнскі гори[3]), в чім єму послїдував Лєпсіус[4]), припускаючи однак радше западанє горішної части долини, підчас коли проломлені гори остались в первіснім поземі.

В загалї теория старшиньства рік зглядом гір принималась дуже скоро. Пенк в Морфольоґії приймає можливість пролому крізь підносячу ся скибу або фалду і розріжнює після того скибові і фалдові проломи. Він лучить їх разом в клясу дисльокацийних проломів і видимо привязує до них велике теоретичне значінє[5]). В девятьдесятих роках минулого столїтя діждалась антецеденційна теория позитивних доказів своєї правдивости. Förste, найшовши в дилювіяльних терасах долини ріки Бірс в берньскій Юрі материял скельний з Шварцвальду і Воґезів, доказав, що долина сеї ріки істнувала ще перед сфалдованєм Юри, лиш що мала північно-полудневий нахил[6]). Ще докладнійше доказав вартість антецеденційної теорії Футтерер[7]). Він закидує Лєвльови, що не дає доказів на правдивість реґресийної теорії і замічає, що она ані разу не оправдалась на теренї, котрий власне опрацьовував. Критерию шукав і найшов Футтерер в рінисках рік Альп карнійских. Ріка випливає пр. в триясових вапняках і прорізує хребет зложений з крейди проломовою долиною. Єслиб ся долина витворилась, як хоче Лєвль, через взадну ерозию, то понизше пролома горішні верстви рінисk мусїлиб складатись з дрібної триясової ріни, а долїшні з грубої

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

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

[3]) Penck. Das Deutsche Reich (в. Kirchhoff'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—94.

крейдяної. Тимчасом такого уложеня ріки Футтерер нїгде неподибав — противно понизше пролома завсїгди лежали грубі крейдяні рінякн на дрібних триясових, як сего вимагає антецеденция ріки зглядом гори. З сего видко, що теория реґресийна ту не дасть ся ужити, а проломи ті толкує найлучше антецеденцийна теория.

Над теориями про витворенє долин меандрових не буду ся застановляв хочби з сеї простої причини, що меандрові долини не суть якоюсь то осібною клясою долин з огляду на свою ґенезу. Меандровою долиною може бути всяка долина чи синклїнальна, чи антиклїнальна, чи поздовжна чи поперечна і т. д., сли тілько єї напрям на зглядно малих просторах зміняє ся, заточуючи кривини подібні до меандрів ріки. Всї учені годять ся на се, що такі меандрові долини витворились з меандрів ріки пливучої по рівнинї, котрі потім наслїдком зміни долїшного денудацийного поземy або иншої якої зміни врізались в терен, так що долина ріки, що мала давнїйше постійнїйший напрям, тепер цїлком слїдує за врізаними меандрами ріки. За те загальний середний напрям (Thalweg) долини остає звичайно досить постійний[1]).

Долини меандрові карпатского сточища Днїстра суть з огляду на свій загальний напрям, котрий як я вже зазначив, не числить ся анї з морфольоґією анї тектонїкою 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 теорий ужити до поясненя проломів наддністряньскої верховини? Відповідь не легка, але буду пробував єї дати, а то на підставі матерпялу представленого в тій розвідці. Застерігаюсь причім виразно, що не вважаю мого нинїшного погляду на річи абсолютно певним і незмінимим — подаю лиш результати моїх дотеперішних дослїдів.

Першою теориєю, котру возьму на увагу, є тектонїчна теория. Дунїковский найшов в східній морфольогічній области один такий пролом а то Плайского потока, що випливаючи з під Сивулї проломлює цїлий могучий олїґоценьский хребет і пливе на південь до сточища Тиси. Дунїковский відкрив, що долина сего слабого потічка припадає на поперечну дислькацию, є отже типовою текто-

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

нічною долиною[1]). Є се як каже Дуніковский явище „менше часте“ в Карпатах, однак заразже находить він причину, котра частійше викликує подібні проломи. Именно енергія винесеня фалди місцями слабне, наслідком сего творить ся низький приспін, що позваляє 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 маґурского пісківця суть знані з нетривкости напряму верстов і з численних дислокацій, але всї більші річні проломи, котрі хочу тепер пояснити, лиш в дуже малій части лежать в маґурских, а в більшій в старших карпатских верствах, де таких поперечних дислокацій не сконстатовано. Противно в всїх проломах приток Днїстра всюди замітна дивна згідність обох збочий долини. Вже Тіце се наглядно і виразно зазначив. Не стану перечити, що є такі тектонічні проломи в нашій верховинї, але мабуть лиш між меншими, бо в більших проломах нїхто того рода дислокацій не замітив. Противно замітне, що жадна проломова ріка тутешної верховини нїчого собі з поперечних дислокацій не робить і з їх причини не ма жадних майже морфольоґічних змін в річних долинах.

Єслиб навіть і сконстатовано істноване більшої скількости таких поперечних ломів в нашій Верховинї, не можнаб їх з причини абсолютної згідности обох берегів долини у всїх більших проломів притягати для їх поясненя. Пробував се Jenny для проломів ріки Бірс крізь Юру, містячи їх всюди там, де в тектонїці гір показались заколоти. Однак многі єго виводи суть circula vitiosa, лиш денеде повелось єму доказати істноване поперечних ломів, маючих для річних проломів значіне, впрочім ерозийна натура проломів все показувала ся, хоч нераз в сусїдстві була дислокация, що прямо просилась, щоб ріка перемінила єї в проломову долину[2]).

Ще менше промавляє менї до душі та загальна причина проломів, себто слабнене фалдованя і низькі приспони, що позволяють водам передістатись через хребет. Ту як бачим пахне реґресийною теориєю, котрою займусь пізнїйше, але Дуніковский порушив і тектонічну справу ослабленя сили фалдованя. Така гадка льокального ослабленя фалдованя дала би ся дуже гарно приноровити (пр. сли

[2]) E. Dunikowski. Tekst do zeszytu czwartego Atlasu geologicznego Galicyi. 1891. ст. 1 д.

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

признати теорию регресийну) до тих долин, що перерізують або лиш оден хребет, або кілька, але не в одній лїнії. Так є у проломових рік гір Юра і Елїґенів. Они пливуть якийсь час поздовжною долиною, потім слїдує нагло поперечний пролом, потім знов кусень поздовжної долини, потім знов пролом і т. д. У нас справа инша — проломові долини в одній лїнії, майже прямій проломлюють всї хребти.

Можнаб піти ще дальше і казати, що проломові долини нашої верховини припадають на синклїналї поперечних фалдів. Таку думку висказав Руссель про проломові долини рік Garonne, Ariége, Aude[1]). Лїжон, французский ґеольоґ, вславлений в послїдних часах своєю теориєю пересунень, найшов такі поперечні фалди в савойских вапняних Альпах і доказав що проломи ріки Cheran держать ся власне таких поперечних синклїналь. Однак лиш в части, бо в дальшім своїм прямолїнійнім бігу ся річка проломлює пребет Semenoz, де такої поперечної синклїналї зовсїм нема. Пролом Ізери понизше Ґренобль припадає власне на поперечну антиклїналю а в Альпах Шаблє, хотяй поперечне фалдованє дуже виразне, то ріки тамошнї зовсїм на него не зважають[2]).

З сего виходить, що проломові долини суть лиш денеде тектонїчно обусловлені, отже не мож буде навіть тодї лучити проломів річних з поперечними фалдами, коли такі найдуть ся в нашій Верховинї. Місця, де енерґія фалдованя є слабша, суть в наших горах досить часті і можеб колись удалось кому получити їх в системи, але на разї є річ неправдоподібна, щоби кілька таких місць зібралось на одній поперечній лїнії і обусловило витворенє річного пролома.

Другу теорию, озерну, хотїв притягнути для поясненя проломів горішного Днїстра і Стривігра Беноні[3]), і навіть передставив в своїй розвідцї, як красно мусїла тодї виглядати верховина над горішним Днїстром і Стривігром з єї озерами і водопадами. Однак дотепер не найдено в Карпатах слїдів більших річних озер і навіть годї собі представити їх істнованє. Кітловини синевідска та скільска, що правда моглиб

---

[1]) Roussel. Note sur l'origine des val'ées du versant francais des Pyrénées. Annales de la Société Géologique du Nord de la France. т. XX. 8. ст. 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 val'ées des Alpes occidentales. Annales de géographie, 1901. т. X. Supan. Grundzüge der physischen Erdkunde. III. Aufl. 1903. ст. 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 подибати на ложе колишних озер, але 1) слідів озерних відложень там не найдено 2) хоч може там або в широких долинах Сьвічи, Лімниці і Бистриць озера колись і були, то могли се бути лиш короткотревалі твори, звязані з шутровими насипами побічних потоків, але ніколи тектонічні вали, що малиб вплив на витворене річних проломів.

Таксамо годі ужити ту теорії другостепенних переливів Пенка, бо она моглаб толкувати хиба проломи рік, що переходять пр. з поздовжних 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 шутровищах, а таких в наших долинах не найдено.

Теорії інтусформації і проверченя годі брати під розвагу з огляду на петрографічні і тектонічні відносини нашої наддністряньскої верховини.

Натомість з теорією регресийною треба нам дуже числити ся, позаяк Лєвль боронив єї до остатка, а більшість галицких геольогів до неї признаєся. Виразно зазначує свою симпатию до неї Дуніковский[1]) заперечуючи теорию Powell-Medlicott-Tietze'ого.

Я признаюсь з гори, що регресийну теорию Лєвля вважаю зовсім недостаточною до вияснення проломів в тій части Карпат. В рівнім терені ерозия може дуже легко взад поступати, яруги, витворені дощевими водами, ростуть майже в очах обсерватора наслідком взадної ерозиї. На великих високорівнях України - Руси таке пяченє 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, специяльнож гірский, що находить ся на гребени хребта. Тіце закидав теорії Лєвля 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 регресийної теорії. Именно власне в горішній своїй части долинка задля малої скількости отже і слабости води не може сильнійше еродувати, а на самій лінії вододіла мусить ерозия найти свій конець, бо анї теоретично не дасть ся сказати, як дальше тепер буде ділала ерозия, анї практично не мож найти приміру, на котрімби мож таку ерозию поза вододіл задемонструвати. Возьмім пр. один з хребтів

[1]) Tekst do zeszytu czwartego Atlasu geologicznego Galicyi. ст. 5.

западної морфольогічної области карпатского сточища Дністра. Долинка вспятним рухом щораз розширюєсь в зад і доходить вкінци до вододїла. Тодї маєм до розсмотрювання дві евентуальности 1) по другій сторонї вододїла є подібна долинка 2) нема єї. Є більше вірояτне, що такої другої долинки в тій самій лїнії поперечній не буде. Тодї долинка перша не буде могла абсолютно в зад посунутись, бо води з другої сторони вододїлу будуть і в браку долинки по своїй сторонї, в свою сторону плисти і там еродувати, аж доки собі своєї долинки не витворять. Долинка перша буде постепенно, хоч дуже поволи збільшувати свій спад, аж поки вододїл не стане над нею прямовісною стїною. Тодї ерозия першої долинки буде так повільна, що ерозия другої хоч приміром молодшої скоро єї дожене і потім обі стануть рівночасно і спільно обнижувати вододїл, котрого і денудация не щадить. Тепер справа сходить на першу евентуальність і обі річки належито обнизивши вододїл, борють ся тепер о него. Коли вже замкнене долин з заду усунене, може та з річок, що є сильнїйша спадом чи водою, постепенно відбирати другій кусень за куснем з єї сточища, а вкінци проломити сим способом цїлий хребет.

Так ся представляє річ теоретично; практично на жаль не повелось дотепер нїгде доказати єствования такого реґресийного пролома, хоч як звісно Футтерер подав до сего добрі критериї. Єслиби реґресийні проломи дїйсно єствували в нашій Верховинї, бачилибисьми зовсїм певно не оден такий пролом доперва в розвитку, именно дві отверті зглядом себе поперечні долини з потоками, що борють ся межи собою о вододїл. А того власне явища отвертих зглядом себе поперечних типових долин ту не бачим нїгде. Властивих долинових вододїлів в поперечних долинах тутешної Верховини годї найти; суть лиш їх рудімента. Граничний галицко-угорский хребет мусївби бути сильно повигинаний з причини, що долїшний денудацийний позем лежить на південь від вододїла загально понад стокількадесять метрів низше чим на нівніч.

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

Третий аргумент проти реґресийної теориї для східно-карпатских проломів є їх прямолїнійність. Принявши навіть можливість реґресийних проломів трудно собі уявити, яким чином власне тасама ріка в одній лїнії могла прорізатись йдучи в зад через всї хребти аж по головний вододїл.

Але всї ті аргументи не значать нїчого в виду четвертого, котрий сам про себе є в силї зовсїм здискредитувати регресивну теорию для наших проломів. Сей аргумент родить ся з квестиї: коли, як і чому почала дїлати взадна ерозия, які були гидрографічні відносини наддністряньскої Верховини перед тим і чому змінились?

Лєвль думає, що ріка не може перегристись крізь фалду, що поперек неї підносить ся. Вийдїм з сеї основи. Коли отже творились карпатскі фалди, ріки (а якісь мусїли бути і тоді) без огляду на свої давнїйші, русла мусїли приноровитись до нових відносин і війшли в синкліналї між фалдами, щоби ними дальше плисти. Інтензия фалдованя була більша на сходї, томуто ті ріки приняли північно западний напрям і плили поздовжними долинами. Щоби тепер теориєю Лєвля пояснити нинїшні відносини, мусимо собі дальший хід справ представити ось як: Потоки, що спливали з внїшної сторони останного від півночи і полудня гірского хребта, взадною ерозиєю врізувались в зад і дїйшовши 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 всї рівнобіжні долини подїлили ся на части, таксамо хребти і витворили ся типові ґраткові гори з поздовжними і проломовими долинами та рівнобіжними хребтами.

Однакож така ґраткова верховина, якої вимагає теория Лєвля, в наших Карпатах не істнує. Єслиб тутешні проломи витворились через регрессию 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 висше, суть зглядно слабо розвиті в западній, а ще слабше в східній морфольоґічній области. Проломові долини не моглиб бути так зближені до прямолїнїйних, як суть долини Опору, Сьвічи, Лімниці, Бистриць, а тим менше моглиб заточувати так красно врізані меандри без огляду на підложе, як поменші навіть річки западної морфольоґічної области, як Днїстер, Стривігор а іменно Стрий (і Сян). Уклад долин мусївби подабати на уклад долин в Юрі або Еллїґенах, бо годї подумати, що дивним якимсь робом уставились всї більші річні проломи в ряди поперечні до напряму гір. Наука з так „дивно щасливими“ случаями може з бідою числитись, коли ходить про виїмок від правила, а нїколи, єли ходить о саме правило. В западній морфольоґічній

области трафляєсь 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 нїяким робом не мож пояснити взадною ерозиєю.

Тому і я немогу прийняти реґресийної теориї для поясненя проломових долин наддністряньскої верховини. Признаю можливість, що може колись удасть ся комусь на підставі студиїв шутру пояснити оден або другий менший пролом взадною ерозиєю, але не думаю, щоби удало ся колись пояснити реґресийною теориєю проломи більших карпатских рік.

Позаяк проливних і проміжкових проломів годї ту принимати, остають ся лиш теориї другої ґрупи, і їх думаю тепер розсмотрити, чи не далиб ся они ужити до поясненя проломових долин наддністряньскої верховини.

Зовсїм природно, що коли дотепер розсмотрювані теориї показались непригідними до поясненя Карпатских проломових і меандрових долин, ціла моя надія мусить спочивати на теориях, що вважають річні долини старшими від проломлених ними гір. І з вдоволенєм мушу сконстатувати, що є много признак які, вказують, що допасованє карпатских рік до відводнюваного ними терену є лиш позірне, а в дїйсности они вказують на колишні зовсїм відмінні від нинїшних морфольоґічні відносини своїх сточищ. Бачилисьмо в західній морфольоґічній країнї, що долини Сяна, Стрия, Стрівіґра, Днїстра та їх допливів перетинають нинїшні гірскі хребти в ріжний спосіб і в ріжних напрямах, не приноровлюючи свого напряму майже нїколи до напряму гірских хребтів. Вже сам незгідний з напрямом хребтів напрям рік та потоків вказує на инші морфольоґічні відносини в часї, коли тутешні водяні струї творили ся. Навіть незначні потоки пр. Розлуцко-ясеницкий перетинають хребти скосом. Єслиб водяна сїть західної морфольоґічної области була пізнїйша як нинїшний єї релєф, то річки держалибись поздовжних долин, переходячи з одної в другу поперечними проломами. Тимчасом так є лиш в немногих випадках, а головні черти тутешньої водяної сїти суть такі, якби всї річки і ріки плили по рівнинї і на рівнинї свій напрям виобразували. Меандрові долини іменнож Сяна і Стрия вказують на се ще виразнїйше. Річні меандри таких розмірів як меандри тих та инших тутешних рік могуть витворити ся лишень на рівнинї і се наводилоб на думку, що ті меандрові як і всї тутешні долини витворились в часах, коли ту панували инші морфольоґічні відносини.

Таксамо вказують долини річні східної морфольоґічної полоси

на колишні, відмінні від нинїшних морфольоґічні відносини. Ту маєм долини більших рік дуже добре вибразовані, всї яко поперечні долини, підчас коли поздовжні долини в порівнаню з поперечними проломовими вибразовані дуже слабо. Єслиб 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 нинїшна сїть водяна наддністраньских Карпат є старша чим їх нинїшні морфольоґічні відносини. Томуж сьміло приступім до розгляненя денудацийної і антецеденцийної теориї і сподїваймось, що при їх помочи вияснить ся хоч вчасти замотаний проблєм карпатских проломових долин.

Мої досліди над сими долинами далеко ще не довершені, бо в браку ґеоґрафічного розслїдженя тих долин мушу розпочаті минулого року досліди довести до кінця, і лиш на них оперти ся, аби дійти до зглядно певних результатів. Томуто свого теперішного погляду, котрий тепер власне задумую коротко висловити, не вважаю за непомильний, хоч притім думаю, що головний черен моєї теориї має деяку вартість. На мою думку буде мож достаточно витолкувати меандрові і проломові долини карпатскої области Днїстра лиш тодї, коли приймем, що тутешні головні ріки суть старші як нинїшний релєф верховини.

Принявши сю основу, мусим вибрати межи теоріями денудацийними і антецедентною. Постараюсь о деякі критериї, щоби наш вибір не був хибний.

В східній морфольоґічній области маєм проломові долини: Опору, Сукели, Мизуньки, Сьвічи, Лімниці і обох Бистриць. Всї они визначують ся 1) напрямом майже всюди чисто поперечним до загального напряму гірских складок і хребтів, майже прямолїнійним 2) зглядно дуже широкою підошвою 3) браком врізаних меандрів 4) поздовжностию в полосї маґурскій і найблизшій менїлїтовій 5) виразною в більшости випадків аккумуляциєю повисше першого пролома крізь полосу ямненьского пісківця. Всї ті признаки промовляють за теориєю антецеденцийною, отже за тим, що ті ріки плили ще тодї, коли проломлених ними хребтів нинїшних ще не було. Що нерівна денудация в витвореню проломів брала також участь, про те нема найменшого сумнїву, але она на мою думку лиш помогла до виразнїйшого випрепарованя тутешних річних проломів. Денудация могла успішнїйше дїлати на податнїйших полосах маґурского пісківця і менїлїтовнх лупаків і через те жерельні области проломових рік відносно сильнійще обнизили ся, як проломлені хребти, зложені з твердого ямненьского пісківця.

Також синкліналі, виповнені еоценом і менілітами, підпали сильнійшій денудації і зробили проломи в пісківци ямненьськім ще виразнійшими. Але на тім і кінчить ся роля денудації в витвореню проломів східної морфольоґічної области. Нема ту найменчих даних, щоби колись загальний спад незгідно втинав систему тутешних верств, томуто про типові випрепаровані проломи не може ту бути і думки. Таксамо нема жадних даних, що колишний тутешний спад відповідав верхні наложених верств, бо слїдів якоїсь трансґресиї пізнійшої, котраб вкривала своїми незгідними верствами цїлу вже пофалдовану верховину, нема в східній морфольоґічній области зовсїм.

Противно трансґрессия горішно-міоценьска достатчує найлїпшого доказу, що долини тутешних рік вже за ей часів істнували. Именно придивившись ґеольоґічній карті Порогів і Надвірної, побачим як трансґрессия горішно-міоценьска війшла в глубину Карпат здовж широкої вже тоді долини Лімниці аж під Пороги і Маняву. Бистриця солотвиньска лучила ся тоді безсумнївно з Лімницею і розлучене послїдувало мабуть доперва в дилювіяльній або і аллювіяльній епосї, як сьвідчать великі маси молодого шутру на півночи від Порогів (Богрівка, Прислоп). Лімниця мала тоді мабуть лїйковате усте, в него підійшло море та в новім заливі полишило свої трансґредуючі осади.

Таким робом зісталаб для східної морфольоґічної краіни чиста теория антецедентна, котру вже приймав свого часу і Тіце для Бистриці, Лімниці, Опору, Прута, Черемоша і т. д.[1]). Радше уживбим для тутейших проломів назви Пенка[2]): дисльокацийних проломів (Dislokationsdurchbrüche). Він клясифікує їх на фалдові і скибові проломи (Falten-und Schollen-durchbrüche). Ту годї докладно означити, чи се фалдові чи скибові проломи, бо прийнявши чисту антецеденцию, бачим, що в першій фазі фалдованя ті самі проломи були чисто фалдові, а потім в другій фазі, коли поздовжні ломи поділили фалди на скиби і ті скиби всунулись одна на другу, проломи може було назвати скибовими. Длятого найсправедливійше буде клясифікувати ті проломи яко фалдово-скибові дисльокацийні проломи.

Антецеденцию рік приймаю, як я се вже вище зазначив, з ось яких причин: 1) Долини поперечні суть в порівнаню з поздовжними нескінчено сильнійше розвиті, а преціньпоздовжні долини і з огляду тектонічного і з огляду на ґеольоґічний склад могли були 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. Долини поперечні проломові мусять бути отже і старші як належачі до них долини поздовжні і істнували вже тоді, коли поздовжних долин ще не було, отже перед повстанєм хребтів гірских. Заходить ту отже випадок, котрий розвязав вже Джукс. Поперечна, ріка виходячи від головного вододїла, плила вже тоді, коли поздовжні долини ще не були ся витворили. Поперечна ріка, будучи старшою, поглублювала своє русло щораз то більше, оживила ерозию поздовж хребтів і витворила поздовжні долини. Однак в ерозийнім дїлї поперечна долина все таки опереджала долини поздовжні і тому не відклонилась від свого первісного напряму. Подібні преміси як Джукс мав і Лїжон і подібно розвязав проблєм. Він доказав, що проломові долини савойских Альп коло Аннесі і Шамбері єствували вже тоді, коли великої поздовжної долини Ізери ще не було. З сего виходила антецеденция долин перед хребтами і подібні відносини, як тепер володїють в східній морфольоґічній области наддністряньскої верховини. Долина Ізери поздовжна витворилась доперва пізнїйше і виобразувалась дуже скоро завдяки великій податливости лїясової полоси, которою йшла. Поглублюючись дуже скоро, она роздїлила згадані поперечні долини від їх продовжень западних, так що колишні їх ріки перестали плисти одноцїльно і витворивсь долиновий вододїл в кождій з поперечних долин[1]). Ті обставини промавляють за антецеденцийною теориєю а против реґресийної. Пригадую, що зовсїм подібні відносини відкрив Венер в сточищи Зальцахи: старші поперечні долини і молодші поздовжні долини.

Східна морфольоґічна область є нині в такій стадиї, як були савойскі чи зальцбурскі Альпи в давнину. Поперечні проломові долини тутейші суть старші від поздовжних долин і дотепер вспіли під зглядом ерозиї опереджувати постійно долини поздожні. Але сей стан річий не є тривкий. Поздовжні річки звязані в східній морфольоґічній области звичайно з менїлїтовими ало еоценьскими синклїналями. В міру, як головні поперечні долини будуть ся поглубляти, рости буде і спад і сила ерозийна річок, що пливуть в долинах повздовжних. Позаяк же скельні породи повздовжних долин суть мякші, отже ерозия буде могла по певнім часї дігнати і перегнати ерозию в долинах поперечних і колись настане час, коли повздовжні долини Ґорґанів та Бескида приймуть в себе головні ріки і зіпхнуть по-

[1]) M. Lugeon. Recherches sur l'origine des vallées des Alpes occidentales. Annales de geographie. т. X. 1901. Supan Grundzüge dér phisischen 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 поясненю проломових долин східної морфольогічної области. Однак хотяй та теория безсумнівно має вартість дла проломів рік підгімаляйских, полуднево, північно і західно альпейских (Futterer, Lugeon, Wähner) то є пресїнь у сеї теорії Ахилева пята, а се квестия, чи може ріка самою силою річної ерозиї одолїти чи фалду, чи скибу, що підносять ся прямо поперек еї течви?

Лєвль відповідає на се питанє рішучою неґацією і вважає теорию про рівномірне поступуванє ерозиї, фалдованя за зовсїм зайву. Він думає, що при першім початку процеса фалдованя, верстви від сеї сторони, з котрої приходить ріка, стають горизонтальні. Скорість течій меншає, осади видїлюють ся з річної води і опадають на дно — слїдує аккумуляция і дальша ерозия ріки стає неможливою для неї з причини браку материяла. Творить ся в найлїпшім разі озеро, котрого відплив може взадною ерозиєю проломити ново витворений хребет, але звичайно ріка відклонюєсь від первісного напряму. Лиш тоді моглаб ріка одолїти перешкоду, коли вже передше еродувала собі долину, котрої збоча суть так високі, що єї тримають якби в стїнах і не позволяють відплисти на бік[1]). Ті закиди Лєвля повторювані з великою витревалостию ві всїх єго розвідках, вплинули навіть на Ріхтгофена так сильно, що він радив уживати антецеденційної теориї лиш осторожно, вказуючи що епіґенетична теория веде до того самого результата, а і теория Лєвля моглаб бути в деяких разах ужита[2]).

Теперішна наука, по розслідах Футтерера[3]), що опираєсь на певних критериях, не може вже сумнїватись, що рівномірність річної ерозиї з фалдованєм є можлива і сам Лєвль, 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 горішний олїґоцен. Тоді вже седіментация маґурского пісківця була довершена і дно флїшового моря виринуло понад поверхність моря в виді

[1]) Пор. 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 — ґеосинклїналя, відповідаюча нинїшній підкарпатскій міоценьскій ґеосинклїналї[1]), уложилась мабуть луком від півночи старих гір східно-карпатских і они мабуть на єї первісний нахил були не без впливу. Ріки, спливаючи з старих карпатских гір, де ще тодї був вододїл, по легко нахиленій верхнї, прийняли відповідний до єї нахилу напрям на заходї північно західний, на всходї східний і полудневосхідний, по серединї північно-східний і північний. Розходились отже промїняcто, відповідно до сего, що нова суша уложилась докола східно-карпатских старих гір найвіроятнїйше концентричним луком від півночи. Є се лиш заключеня з теорії повстаня Карпат поставленої Углїґом, роблю ті заключеня лиш тому, щоби річ яснїйше представити, они впрочім суть для сконстатованя первісного напряму тутейших рік досить іррелєвантні. На певно знаєм лиш те, що в сьвіжо піднесеній суші мусїли бути ріки пливучі від полудня і полудневого заходу на північ чи північний схід, бо власне процес фалдованя, котрого одною стадиею було піднесенє ся флїшової ґеосинклїналї, поступав в Карпатах дуже виразно з внутра на внї, отже в тих околицях на північ і північний схід[2]). На тій свїжо піднесеній суші почалось при кінци олїґоцену фалдованє (четверта фаза Углїґа) і протягнуло ся мабуть ще довго в старший міоцен.

Уявім собі тепер одну в тогдашних рік, як єї загородила дорогу фалда, що власне творилась. Ріка тогдашна пр. Лімниця була тодї значно довша і сягала мабуть глубоко в нинїшну мармароску кітловину, що ще тодї не єствувала. Була отже Пралімниця сильнїйша і богатша водою чім тепер. Фалди творились без сумнїву наперед в найблизшім сусїдстві старих східнокарпатских гір. Творенє фалдів поступало без сумнїву дуже поволи як і всякий рух земскої кори. З такою повільностию освоїв нас вже Ляйель, а Лєвль, кажучи що ріка не потрафить одолїти фалди, сходить мабуть на давні катаклїзми. Єсли приймемо дуже короткий час на витворенє такої фалди, то певно, що не буде правдоподібне, щоби ріка таку природну греблю могла проломати. Алеж нинї наука приймає для малих ґеольоґічних епох мілїони лїт, а за 1 мілїон лїт може вирости фалда висоти 10,000 метрів, сли приймем лиш 1 цм. на рік, яко вартість піднесеня ся підножа. Тутешні фалди і половини сеї висоти не будуть мали, томуто вистарчивби для їх повстаня і коротший час, а оден центиметер підвисшеня в своїм руслї на рік переможе і слабий

[1]) Uhlig. Bau und Bild der Karpaten ст. 257 (907).
[2]) Uhlig. l. c. ст. 251. (901 дд.)

потік. Дальше не треба забувати, що через піднесенє в руслі ріки чи фалди чи скиби, понизше сего місця слїдує велике збільшенє спаду і взадна ерозия сильно скріпляєсь. Чим довше таке підношенє дна треває, тим більше кріпшає сила ерозийна ріки так, що вкінци ерозия в тім самім часї о тілько само поглублює дно ріки, о скілько дислокация єго піднесла[1]). Брікнер доказав, що лиш тодї ріка не може перепилувати підносячої ся скиби, коли до осягненя такого спаду, щоби ерозия держала крок з дислокациєю, треба піднесеня понад позем найнизшого пункту вододїла повисше пролому.

Позаяк інтензия фалдованя в пісківцевій полосї не була дуже сильна, тож легко було тутешним рікам перегристись крізь підносячі ся складки і задержати свою первісну течву. В тім помагали їм тектонічні ломи, що завсїгди лучились з западенями північного крила фалди. Через те спад долини збільшавсь і ріка могла тим більше поглубити своє русло і сильнїйше еродувати в зад. Обломи ті на північнім сходї не були нїколи так сильні, щоби відклонювати ріку від єї напряму і помагати їй до побореня фалдів. Натомість близше до старих гір обломи були так сильні, що прямо подїлили долини рік на дві части і пересунули вододїл з старих гір на флїшову полосу, де і нинї находить ся. На півночи і по південь від вододїла витворились річні проломи, котрі ще потім лїпше випрепарувала денудация.

Так отже на мою думку річні проломи східної морфольоґічної области витворились через те, що первісні ріки задержали свої русла серед фалдуючого ся і дислокованого терену.

В західній морфольоґічній области справа преставляєсь подекуди инакше. Маєм і ту красно виобразувані поперечні проломові долини пр. дрогобицкої Бистрицї, але більшість тутешних рік перерізує фалди і хребти без огляду на їх напрям. Видно з сего, що ті ріки суть старші як нинїшний релєф, але заразом бачим, що не могуть бути старші від процесу самого фалдованя, бо творячі ся фалди мусїлиби дещо відклонити ріку, єслиб она перетинала їх дещо на скіс. Не підлягає також сумнївови, що єсли на ріцї були первісно великі меандри, то в разї фалдованя ся терену, ріка посїдаюча меандри, отже малий зглядно спад, або не моглаб задержати своєї первісної течви, або мусїлаб зрезиґнувати з меандрів, щоби збільшити свій спад. Длятого то скісний 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 области не позваляють на припуск чистої антецеденциї тутешних рік. Як бачилисьмо повисше, ті ріки суть також майже независимі від нинїшного релєфа — мусїли отже повстати перед єго витворенєм. Скісний напрям і врізані меандри не могліб остоятись процесови фалдованя, але могли витворитись лиш тоді, коли цїла західна морфольоґічна область була зглядною рівниною. Лиш в рівнім терені могли витворитись такі напрями і такі врізані меандри як пр. у Сяна і Стрия, нїколи в гірскій верховинї. Потверджає сей припуск згадана вище а цїкава обставина, що в західній морфольоґічній области панує визначна постійність хребтових і верхових висот. Сама та постійність щеби нїчого не доказувала, бо можби єї вважати наслїдком ізостазиї в фалдованю — себто о скілько денудация обнижила який хребет або верх, зменшаючи в тім місци обтяженє земскої кори, ендоґенні сили, щоб знов привести рівновагу, о стількож само підвисшили згаданий хребет. Так поясняв собі постійність верхових висот Мойсісович в деяких частях Альп[1]). Пенк опираючись на гадках Ramsay'a, Geikie'a, Topley'a і Helland'a склонюєсь знов до теориї, що гори, котрі показують таку постійність верхових висот мусїли колись бути абрадовані, заки витворились їх нинїшні долини. Є се зовсїм близке — каже Пенк[2]), добачувати в постійнім поземі верхових висот первісну табличну чи кадовбову верхню. Без сумнїву є така верхня в многих випадках добрим поясненєм именно що часами походять ся і инші признаки, що дана верховина витворилась через переобразованє колишної рівнини або гірского кадовба. В инших випадках пр. в сильно пофалдованих північних вапнякових Альпах промовляють віскі арґументи за тим, що верховина не мала там нїколи рівної верхнї.

Наша західна морфольоґічна область не відзначуєсь великою інтензиєю фалдованя, томуто з сеї сторони нема перешкоди, щоб прийняти ту істнованє колишньої кадовбової верхнї (Rumpffläche), на яку вказує постійність верхових висот. А є ту ще власне і ті инші признаки колишньої верхнї, а то вище вже приведені: 1) напрями рік, що не узгляднюють вовсїм нинїшних фалдів і хребтів, а чистою антецеденциєю пояснитись не дадуть, 2) меандрові долини, які могли витворитись лиш в рівнім терені.

Проф. Пенк, розмовляючи зі мною про морфольоґію 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 поясненєм тутешних проломових долин. Він був навіть гадки, щоби таку верхню приняти і дальше на сході в східній морфольоґічній области. Не добачуючи однак на сході яких нибудь доказів єї істнованя, я остаюсь при думці, що колишня кадовбова верхня ограничалась лиш на західну морфольоґічну область, бо лиш там маємо докази на єї колишне єствованє.

Кадовбова верхня толкує морфольоґічні відносини зовсїм добре. На такій деструкційній верхні, добре зрівнаній, могли витворитись і ті незгідні з нинїшним релєфом напрями річних долин і великі річні меандри дуже легко. Є тілько одна трудність, а се квестия яким способом могла в пофалдованім і молодім терені гірскім бути вже колись рівна верхня?

Унїверсальним середником на таке питанє є у ґеольоґів звичайно абразия морска. Морфольоґічні відносини тутейшої верховини вказувалиб на те, що ту була абразийна верхня. Дуже много цїх, поставлених Рітґофеном для пізнаня абразийних верхней[1]), має західна морфольоґічна область. Коли зреконструуєм ту абразийну верхню з нинїшних хребтових і верхових висот, побачим ту типові для таких верхней льокальні набренїлости терену, котрі наслїдком своєї твердоти оперлись морскій абразиї пр. Лімненьска Матура, гори в колїнї Стрия і т. д. Таксамо бачим виразно, що лиш другорядні річки приноровились до внутрішної структури, а перворядні суть з нею в незгоді. Бачим брак добре виобразуваних поздовжних долин, а се пояснилось би оставиною, що море при твореню абразийної верхні поступає звичайно лїніями рівнобіжними до фалдів і так само уступає, так що води спливаючі в перве по верхни, як тілько она піднесе ся понад поверхню моря, беруть більше або менше поперечний напрям. Длятого поперечні долини суть характерні для відводненя таких колишних верхней. (Поздовжні долини повинні бути правильно антіклїнальні, рідше синклїнальні а ще рідше ізоклїнальні. Та критерия не дасть ся однак ужити в нашім терені, бо ту наслїдком загальних тектонїчних відносин суть всї долини властиво ізоклїнальні. Своя річ, що ізо-антіклїнальні долини являють ся в західній морфольоґічній области нерівно частїйше як в східній). Рівні висоти хребтів і верхів пояснюють ся тим, що они то суть власне останками колишньої верхні, котру потім порізала ерозия.

Булиб отже признаки абразиї, але тепер знов повстає питанє, яке море і коли єї довершило. Відповідь видаєсь легкою, бо звісна

[1]) F. v. Richthofen. Führer für Forschungsreisende. Neudruck 1901. ст. 168 дд.

річ, що міоценьске море в епосї другого середземноморского поверха почало позитивний рух і пр. в околицях Нового Санча сягнуло на 41 км. в глубину Карпат. Сьвідчать за сим горизонтальні горішно міоценьскі відложеня коло Подеґродзя і Нїскової під Санчем[1]). Дуже отже можливе, що трансґресия отже і абразия горішно міоценска була і в наддністряньскій верховинї, але на жаль дотепер не знаєм жадних позитивних слїдів сеї трансґресиї (в виді відложень) в глубинї наддністряньскої верховини. Не є виключена можливість, що такі слїди відложень могуть ся коли найти, але дотепер їх не маєм. Лишаєсь отже 1) припустити, що абразийна верхня не була вкрита відложеннями, або так слабо, що денудация скоро ся з ними справила, або 2) відкинути зовсїм морску абразию, хоч і як она правдоподібна.

Я думаю, що відкидати морску горішно-міоценьску абразию a limine, булоб некритично. Єслиб удалось коли відкрити останки горизонтальних горішно-міоценьских відложень в внутрі гір навіть східної морфольоґічної полоси, моглаб поставлена там теория антецеденциї сильно захитатись, а слиби такі слїди найдено було в заходній морфольоґічній полосї, тодї абразийне повстанє тамошної кадовбової верхьї не підпадалоб сумнївови. Томуто думаю, що та кадовбова верхня дуже можливо що витворилась наслїдком горішно міоценьскої абразиї. Але коли поки що доказів на таку абразию не маємо, попробую вияснити кадовбову верхню иньшою дорогою.

Вказав єї американьский ґеольоґ Девіс, виступивши з теориєю, що ерозия в злуцї з денудациєю потрафлять цїлковито зрівняти гори і змінити їх в т. н. peneplain, то значить майже рівнину, з котрої лиш денеде вистають легко заокруглені горбки, зложені з твердших пород. Годї менї ту входити в блисший розбір сеї теориї і поговорю про ню обширнїйше коли инде[2]). Зверну лиш увагу на се, що теория Девіса в західній морфольоґічній полосї наддністряньскої верховини дасть ся дуже легко застосувати і не натрафляє на такі трудности як хочби в північній Америцї, де єї в перве Девіс уживав[3]). Представлю тепер коротко, як можнаб собі уявити морфольоґічний розвиток західної морфольоґічної полоси, прийнявши, що сама ерозия і денудация могуть майже цїлком фалдові гори знївелювати.

---

[1]) Uhlig. l. c. 216. (866).

[2]) Дотичні праці M. A. 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 кінци олїґоценьскої епохи, ріки маючи до дїла з самими мягкими породами, нищили молоді гори дуже сильно разом з денудациєю і зрівнали їх протягом старшого міоцену майже цїлком. До того міоценьске море в другій епосї міоцену піднесло свій позем дуже високо так, що ріки могли знївелювати верховину аж по зеркало моря. Наслїдком сильної аккумуляциї вирівнанє терену було ще докладнїйше, ріки наслїдком зменченя спаду творили меандри і зміняли свої напрями, не вязані вже верховиною, зовсїм знївельованою. Тодї витворились зароди нинїшної водяної сїти тих околиць. Днїстер і Стривігор пр. носять на собі знамена другостепенних струй, від котрих Сян віддїлився своїми рінисками в часї пінплєнового періода тутешної верховини.

Але горішно-міоценьске море не довго підпирало істнованє тутешної пінплєни. Оно поволи стало уступати і підкарпатска ґеосинклїналя — єго давне ложе — сама підлягає фалдованю. Наслїдком обниженя морского зеркала оживляєсь ерозия, ріки західної области врізують ся в глубину разом зі своїми рівнинними меандрами, начинаєсь ерозия в поздовжних долинах і верхівя Днїстра начинають діставати свій нинїшний релєф, котрий ще виразнїйшим зробила нерівна денудация.

Бачим отже, що і теория Девіса добре толкує морфольоґічні відносини западної области і не могу нїґде правди дїти, що она менї дуже до пересьвідченя промавляє. Будучність однак доперва покаже, чи она має оправданє чи нї. Не теоретичні виводи, лиш тілько докладні розслїди на місци могуть дати критериї, чи приймити теорию пінплєни Девіса, чи теорию морскої абразиї. В кождім разї однак вважаю се за зовсїм певне, що міоценьска кадовбова верхня є таксамо головним елєментом в твореню ся проломових і меандрових долин западної морфольоґічної области, як антецеденция рік головним елєментом в східній морфольоґічній области карпатского сточища Днїстра. Проломові і меандрові долини западної области 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, Strwiaż, Stryj, Opir, Swiča, 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 ungegliederten 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 Theorieen 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 Überflussdurchbrüchen, für Annahme der Epigenese gibt es auch keine Anhaltspunkte. Um aber die hiesigen Durchbrüche durch die rückschreitende Erosion im Sinne Löwls zu deuten, müsste mann 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 (herauspräparirte) Denudationsdurchbrüche.

Важнїйші похибки друку.

ст. 5.	стрічка	22	з гори	місто	жерел	має бути	терас.
ст. 5.	„	23	„	„	жерела	„ „	тераси.
ст. 12.	„	7	„	„	антікліналя	„ „	синкліналя.
ст. 12.	„	24	„	„	Буговиска	„ „	Бусовиска.
ст. 13.	„	7	з долу	„	дильовіяльних	„ „	дилювіяльних.
ст. 16.	„	12	з гори	„	Жукава	„ „	Жукова.
ст. 16.	„	27	„	„	Лїпини	„ „	Лїнини.
ст. 42.	„	11	„	„	розріжвита	„ „	розріжнити.
ст. 47.	„	19	„	„	дисльокацийних.	„ „	дисльокацийних.
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	„	„	воводїл	„ „	вододїл.
ст. 58.	„	28	„	„	консекквецция	„ „	консеквенция.
ст. 61.	„	5	з долу	„	Enmons	„ „	Emmons
ст. 64.	„	11	„	„	aunnal	„ „	annual.
ст. 64.	„	2 і 7	„	„	Wachington	„ „	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	„	„	даванїйші,	„ „	давнїйші.
ст. 73.	„	6	з долу	„	вказують	„ „	вказують.
ст. 74.	„	3	„	„	менїлїтовнх	„ „	менїлїтових.
ст. 74.	„	2	„	„	сильнїйще	„ „	сильнїйше.
ст. 78.	„	18	з гори	„	бласне	„ „	власне.
ст. 78.	„	5	з долу	„	підножа	„ „	підложа.

Уваги о термінольоґії хемічній

ПОДАВ

Др. Іван Горбачевский.

В IX. т. збірника секциї прир. мат. лїк. подав п. Др. Вол. Левицкий начерк хемічної термінольоґії. Обговорене сего питаня є на часї і ш. автор заслужив собі на вдяку за се, що зачав о нїм дискусию.

Моє становиско в справі термінольоґії прінціпіяльно відмінне від становиска, яке заняв ш. автор. Я думаю, що наша термінольоґія мусить бути передовсїм така, щоби як найтіснїйше прилягала до термінольоґії межинародної і що витворене і виключне уживане народної, зовсїм оріґінальної термінольоґії або термінольоґії перероблєної з близької котрої славянскої мови не лише невигідне і непотрібне, але навіть некорисне.

Очевидно мож і треба уживати термінів народних - особливо для означеня сполучень*) найзвичайнїйших і таких термінів, що є готові і добрі — крім термінів межинародних, але головно треба постаратись о се, щоби ціла система термінольоґії мала за підставу термінольоґію межинародну, тай щоби знаціоналїзовані терміни єї відповідали.

В орґанїчній хемії нема властиво жадних термінольоґій народних, іно межинародна — з винятком небогатьох імен сполучень, що були вже давнїйше загально звісні перед надзвичайно скорим розвоєм орґанїчної хемії в другій половинї м. віку. Нїкому і не

*) Звичайно тепер уживане слово »сполука« може було-би лїпше заступити словом »сполученє«.

приходить на думку творити народну термінольоґію орґанїчної хемії. Булоби се тепер здає ся неможливе з причини надзвичайно великої скількости материялу — тепер є над 100.000 орґанїчних сполучень знаних — а передовсїм булоби се зівсїм злишне і не малоби справдї жадної вартости.

В хемії неорґанїчній витворив собі майже кождий нарід, що займав ся хемією вже в протягу першої половини м. віку, менше або більше оріґінальну термінольоґію народну, але у всїх мовах сьвітових уживають і термінів межинародних.

Народні терміни неорґанічно-хемічні витворили ся в часї, коли межинародні відносини наукові не були ще такі живі, як тепер, і коли хемія неорґанїчна поступала так повільним кроком наперед, що була спроможність витворити народні терміни. Окрім того відносили ся ті терміни до богатьох елєментів — металїв загально знаних від богато віків, які вже мали від давна питомі, народні назви.

По надзвичайно скорім розвоєви орґанїчної хемії приходить тепер черга і на неорґанїчну хемію. Тепер вже можна запримітити, що нові сполученя неорґанічні, особливо нові типи до тепер незнакомі, означають ся майже виключно термінами межинародними, як і всї елєменти хемічні, які до того часу не були знані і були винайдені пізнїйше, нїж на початку м. віку. Певна річ, що коли хемія неорґанічна зачне так скоро розвивати ся, як до тепер розвивалась хемія орґанїчна, прийдуть про всї нові сполученя тільки терміни межинародні, як се вже і тепер по найбільшій части дїє ся, і можна певно надїяти ся, що остаточно лишить ся і в хемії неорґанїчній, так як в орґанічній, одноцїльна термінольоґія межинародна.

Запримітити можна і тепер, що уживане термінольоґії межинародної все більше ширшає і є дуже правдоподібно, що оно буде ширшати що раз більше, тимчасом коли термінольоґії народні по части виходять і що раз більше будуть виходити з уживаня. Они стають, як розумієсь само собою, що раз більше неповними.

З того виходить, що термінольоґіям народним загалом ледво мож віщувати довшу ексистенцию.

Тому я думаю, що не іно нема жадної причини виминати межинародну термінольоґію і елїмінувати єї, як робить ш. автор, але що противно термінольоґію нашу треба заздалегідь приспособити зівсїм до межинародної. Коли-би і ексистенция термінольоґій народних в будучности була навіть зівсїм певно забезпечена, як не є, не треба забувати, що кождий образований чоловік — не кажу

вже фаховий учений — мусить знати і термінольоґію межинародню, бо без знання єї не може слїдити лїтератури сьвітової. Коли термінольоґія буде приспособлена до межинародної, буде через се значно улекшене познакомленє з лїтературою сьвітовою.

Остаточно приглянувши ся трохи близше ріжним народним термінольоґіям хемічним, не мож не запримітити, що в них в великій части дуже мало смаку естетичного і краси і навіть декуди прецизиї — деякі терміни виглядають як якісь несмачні комбінациї слів, а носять на собі цїху більше принагідної, не добре обдуманої і зі становиска фільольоґічного нефахової працї. Знов деякі терміни славянских бесїд зівсїм подібні або ідентичні мають цїлком інакше значінє в ріжних мовах. [н. пр. „acidum arsenicum“ H_3AsO_4 зве ся в проєктї п. дра Л. „квас арсеновий“, в польскім „kwas arsenowy“, тимчасом в ческім „kyselina arsenova“ значить H_3AsO_3 (acidum arsenicosum) і пр.]. З того можуть вийти дуже непріємні непорозуміня.

Вправдї треба признати, що і термінольоґія межинародна не є ідеально добра, гарна, анї зівсїм відповідна, але коли уживаєсь загально і не дає причин до непорозумінь, треба єї тримати ся. Остаточно борше чи пізнїйше прийде колись до реформи і тої термінольоґії.

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 к в а с н и й і к и с л и й. Термін квас може але завдати причину до непорозуміня — походить від квасити (gähren). В ческім уживаєсь: „k v a s, k v a s i d l o“ іно в значеню ферменту. Тому здає ся менї є відповіднїйше слово кислота. Властиво походить оно в хемії від слова к и с е н ь (oxygenium) і після него требаби назвати „кислота“, так як ш. автор запропонував термін о к и с.

Ст. 2. Слово з а с а д а, хотяй може не цїлком відповідає, могло би лишитись, але термін соли п о в н і здає ся менї невідповідним, а буде далеко лїпше лишити терм. межинародний: н е у т р а л ь н і або н о р м а л ь н і.

Означувати ґрупу OH „в о д н е к и с е н ь“ зівсїм непотрібно, бо се означенє не є навіть досить докладне, а є термін на цїлім сьвітї уживаний „г і д р о к с і л ь“ (чи гидроксиль). Сей термін, як і термін „г і д р о к с і — і о к с і — є конче потрібний для озна-

ченя дуже богатьох і орґанїчних сполучень. Уживати тер. „воднекисень“ в тих випадках не можливо.

Слово „родень“ хоть добре, але не конче потрібне, бо можуживати і слова радикал.

Сполученє металю з киснем маєназивати ся окисом або кисняком, а „сполуку окису з елєментом, що за доданєм води стає квасом, можна назвати або окисом або безводником“. Ту зайшла очевидно похибка, а маєбути замість „сполука окису“, „сполука кисня“. Передовсїм хочу запримітити, що не треба відріжняти тепер як давнїйше двояких сполучень елєментів з киснем — всї они означують ся терміном межинародним „оксіди“. Крім того можуживати і терміну окис, але термін кисняк зівсїм злишний, як і термім безводник, який є і за мало прецізний. Окиси, з яких творять ся з водою кислоти, треба означувати терміном межинародним ангідріди кислот, коли треба визначити, з якого окису творять ся кислоти. Слово безводник, лїпше 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 квас“ — вистане зівсїм міжнародний термін азоімід, а соли єго азіди.

Ст. 3. Дїленє елєментів на ґрупи, котрі після ш. автора мають осібно поіменувати ся: хльорники, кисневцї, азотники, угольники, мідники, желїзники і т. д. злишні, бо майже кождий автор дїлить елєменти хоть по части інакше, називає їх інакше, іно ґрупа елєментів F, Cl, Br, J потребує на кождий спосіб терміну, а сей є від давна загально прийнятий: елєменти гальові або гальоґени; ґрупа елєментів: Li, Na, K, Rb, Cs називає ся все ґрупа алькалїїв або металїв алькалїчних. Замінити сї терміни назвами хльорники і потасники нема жадної причини. Остаточно може уживатись про: Ca, Sr, Ba і їм близькі елєменти термін алькалїчні землї, який також є загально уживаний. Решту елєментів мождїлити на ґрупи: желїза, міди, азоту і т. д.

Дотично трансскрипциї уживаної ш. автором хочу запримітити, що подекуди годї на неї згодитись: н. пр. амоняк було би лїпше писати аммоніак, а амон — аммон, аммоніум, бо так пишуть ся все.

Тимчасом сполученє: HO. NH_2 після моєї думки вже цїлком не можна писати гидроксилямін, 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 богато — они втратили би вартість і значінє, коли би не писались і не вимовляли ся так, як треба.

Означуванє оксідів, кислот і солий є найтруднїйше. Ш. автор проєктує терміни в більшій части зближені польскій термінольоґії.

Передовсїм 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 зівсїм відповідні і докладні, тимчасом не мож уважати відповідними терміни для їх солий: хльораки, бромаки, йодаки, флюораки, цияняки. Не в порівнаню лїпші і вигіднїйші видять ся менї терміни межинародні: хльоріди, броміди, йодіди, флюоріди і цианіди (або кианіди), котрі слова своє походженє від кислот гальових єще 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 бесїдї, не буде здає ся нїхто спорити. Межинародні терміни: сульфіди, сульфати, нітрати, фосфати, хльорати, бромати, йодати, арсеніати, антімоніати, борати, карбонати, сілїкати і т. д. і т. д.

Сульфіти, броміти, фосфіти, нітріти а. т. д. як і соли з суффіксами 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 термінольоґії межинародної.

На пр. кислоти: сульфатова, нітратова, фосфатова, хльоратова, броматова, йодатова,... сульфітова, нітрітова, фосфітова і т. д.

Також і окиси (оксіди) мож означувати зівсїм добре термінами межинародними: моно-, ді, трі-, тетра- пента- і т. д. оксіди або одно-, дво , три-, чотиро-, пяти-, оксіди або окиси.

Для специфікациї солий і анальоґічних сполучень мож уживати того самого межинародного означуваня н. пр. фосфортрїхльорід, фосфорпентахльорід і т. д. або фосфортрихльорід і фосфорпятиальорід. Та чисто межинародна термінольоґія моглаби вистарчити.

Ш. п. автором проєктована термінольоґія для означуваня кислот з закінченєм -авий і -овий можеби була відповідна, — іно виходять колїзиї з термінами других славянских бесїд, як я вже перше зазначив.

Закінченя солий на -ин і ан не є конче потрібні — після моєї думки моглиби лишити ся закінченя 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 мені відомо, уживаєсь такої термінольоґії — крім в польскій бесїдї, яку ш. автор брав очевидно за примір — загалом іно мало. Очевидно витворено ей терміни з французского: quinine, strychnine, pyridine а. т. д. З правила мають сї терміни в ріжних бесїдах закінченє, як і в французкій -ін: хінін, стрихнін, пиридін і т. д. Не виджу жадної причини, чому-би в нашій бесїдї мали кінчити ся на -іна. Противно думаю, що треба уживати закінчень на -ін, яко більше принятих і вигіднїйших.

Згадати єще мушу о термінах, які ш. автор проєктує для елєментів. Одноцїльности в сїй термінольоґії нема, а було би здає ся досить тажко ей осягнути. В тім не добачив-бим жадної недостачі, але богато термінів видає ся мені невідповідними. На пр.: бар, глин, інд, ітр, кадм, лїт, 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 мені, що було би лїпше або задержати терміни межинародні загалом навіть у тих, що кінчать ся на -іум, або можна би їх закінченя змінити на -ій.

Крім кількох народних термінів були би імена елєментів такі: Азот, антимон, арґон, арсен, бор, бром, ванад, візмут, водень, вольфрам, желїзо, золото, йод, кисень, кобальт, криптон, ксенон, лянтан, манґан, мідь, молїбден, неодим, неон, нікль, нїоб, олово, платина, празеодим, ртуть, селєн, сїрка, срібло, танталь, тельлюр, тітан, уголь, уран, флюор, фосфор, хльор, хром, цина, цинк, циркон.

Прочі елєменти могли би кінчити ся на -іум або -ій. Баріум або барій і т. д.

Елементи: каліум, натріум, сіліціум, алюмініум, також кальціум треба би лишити, бо потас, сод, глин, крем і вап не може добре уживати.

Не беру ся рішати дефінітивно питань порушених і других, що насувають ся. Думаю, що було би найвідповіднїйшим, коли би термінольоґією хемічною і загалом термінольоґією природничою заняла ся осібна комісия, зложена з фахових природників і фільольоґів.

Прага в маю 1904.

Літературні новини до ґеоґрафії України-Руси.

I.

Dr. Antoni Rehman. Ziemie dawnej Polski i sąsiednich krajów sławiańskich opisane pod względem fizyczno-geograficznym. Część druga. Nižowa Polska. Львів, 1904 ст. VII+535. 8°.

Девять лїт минає від часу, коли появив ся перший том ґеоґрафії Польщі проф. Ремана. Тереном, котрий задумав описати своїм твором „Ziemie dawnej Polski", шан. автор обняв не тілько землї давної історичної Польщі, але також і сусїдні славяньскі краї. Українъско-Руска територия майже в цїлости війшла в круг земель, описаних проф. Реманом і тому то так єго опис Карпат, як і низової части давної Польщі є для ґеоґрафії українъских земель дуже важний, тим більше що під зглядом ґеоґрафічним наша територия є одна з найцїкавійших, але при тім і одна з найменше пізнаних частин европейского материка. Длятого думаю, що не буде злишним подати ту короткий звіт з найновійшої книжки проф. Ремана, тим радше, що автор, не запускаючись в подрібну аналїзу морфольоґії терену, подає заокруглені описи поодиноких країв історичної Польщі, писані дуже красно і легко. Именно описи околиць особисто розслїджених автором заслугують на увагу своєю займавостию і зручним видвигненем в перед характеристичних цїх краю, єго морфольоґії і гидроґрафії, а головно рістнї. Великаньскій материял, який прийшлось опанувати в зглядно невеликій книжцї, зовсїм природно не позволив шан. авторови війти в подробиці, але загальний опис, який книжка подає випав так красно, що не кожда ґеоґрафічна лїтература може таким описом повеличати ся.

Чотири головні морфольоґічні елєменти складають ся після Ремана на пластику низової Польщі: 1) малі підкарпатскі заглубини, 2) шлеско-польска височина, 3) чорноморска височина 4) північна низовина. Підкарпатских височин вичисляє проф. Реман шість: кітловину горішної Одри, кітловину краківско-осьвєнцімску, краківско-сандомірску, стрийску і станїславівску. Їх опис займає чотири перші глави книжки, пята займаєсь шлеско-польскою височиною, шеста аж до одинайцятої включно височиною чорноморскою. В ній виріжнює автор пять дїлів: мультаньский, бесарабский, північний берег височини, дїл подїльский і дїл запорожский. Осібні глави присьвячені диманам, рістні та клїматови чорноморскої височини. Північну низовину, що описана в главах XII—XVI, дїлить автор на пригірки Гарцу і Судетів, низини: полїску, підлїску, мазовецку, великопольско-куявску і браниборску. Прибалтийску озеровину зачисляє проф. Реман також до низовин і дїлить єї на дві части, розтяті Нїманом. В западній лежать озеровини: шлезвицка, гольштиньска, меклємбурска, поморска і пруска; в східній поморска і литовска, інфлянтский хребет, озеровина шведских Інфлянт. Послїдні чотири глави XVII—XX присьвячені впливам леднякового періода на морфольоґію низовини, явищам клїматичним, ростинности низовини і антропоґеоґрафії.

Моравска і надодряньска кітловини представлені автором лиш „для удержаня звязи в описи“. Включені суть також описи поодиноких пасм судетскої системи і гір тарновицких, причім автор займає ся управою рілї в тих сторонах і їх мінеральним богатством. Більшу увагу звертає проф. Реман на осьвєнцімско-краківску кітловину, замкнену від заходу вододїлом між Вислою а Одрою, від полудня пригірками западних Бескидів, від півночи шлеско-польскою височиною, а від сходу тенчиньским хребтом і противлежними пригірками Карпат. Автор підносить велике значінє шлезко-польских вапняків для краєвиду околиць Кракова і звертає увагу на мінеральні богатства, що ту находять ся.

Дальша западина підкарпатска, названа краківско-сандомірскою кітловиною, має вид трикутника, обмеженого від полудня підгірєм карпатским, від півночи шлеско-польскою височиною, а від сходу львівско-томашівским Розточем. Висла пливуча попід сам край шлезко-польскої височини, підмиває єго місцями і творить стрімкий берег пр. під Сандоміром. Стрімко спадає до кітловини також Розточе. Натомість карпатске підгірє лагідно і положисто обнижує ся до привисляньскої низини. Вододїл між Сяном а Днїстром так

невиразний, що потік Вишеньку мож було звичайним ровом. викопаним для осушеня лук, получити з Дністром і в часі великої дністрової повени 1868 р. води сеї ріки йшли до Вишні а нею до Сяну. Сама кітловина стрийска складає ся з полудневого підгіря і північної низини. Автор звертає увагу на первісні дубові ліси підгіря, єго „лази“ себто мочаристі луки і великі багна поднїстраньскі з їх питомою рістнею. Цілу стрийску кітловину вважає проф. Реман за тектонічну западину в противставність до станиславівскої, яку вважає за чисто ерозийну — діло карпатских приток Дністра. Пята глава книжки присьвячена шлезко-польскій височинї, котра ділить ся на діли: Опатівский з лисогірским хребтом, краківско-вєлюньский і тарновіцко-домбровский і представляє докладно именно-ж ґеольоґічні відносини височини і єї великі мінеральні богатства.

Приступаючи до опису чорноморскої височини в гл. VI. автор присьвячує кілька сторін загальній характеристиці сарматскої низовини, котру то назву виразно задержує. Акцентуючи поземе уложенє верстов на цілім просторі сеї низовини (5 міліонів км.^{2}), автор заперечує дисльокациям впливу на нинїшний релєф і заразом виступає супроти Філіпзона і Соколова, котрі вважають південну часть нинїшної Росиї за деструкцийну верхню. Гипсометрию Сарматскої низовини представляє автор головно за Тіллом.

Чорноморску височину лучить проф. Реман з центрально-росийскою і ділить єї на дві половини: западну понтийску і східну азовску. Ділить їх Дніпро. Понтийска половина (лиш єї описує автор) замкнена Карпатами, Вислою, низинами Підлїся і Полїся, Дніпром і Чорним морем. Прут, Дністер і Бог ділять понтийску половину чорноморскої височини на чотири діли: Мультаньский між Карпатами і Серетом а Прутом і Бесарабский між Прутом а Дністром. Мультаньский діл становить властиво переходову область до властивої чорноморскої височини. Бессарабский діл зачинає ся вовчинецким горбом коло Станїславовова над Бистрицею і обнимає передовсїм ціле Покутє з ґрупою горбів Бердо-Городище (515). При єго описї представляє автор дністровий яр докладно. Дуже красний є також опис ґіпсових вертепів і скал покутского Поділя. Проф. Реман бачить ту, на менший розмір впрочім, типову красову область. Фізиоґрафію Покутя поповняє автор ще описом тутешних печер, озерець і рістнї. Бесарабску височину, що лежить в продовженю Покутя, ділить автор на північну, середну і південну, подаючи ціннї причинки головно що до тутешних ростинних формаций.

Подільский дїл чорноморскої височини дїлить проф. Реман на дві половини, розмежені другостепенним вододїлом, що біжить зі Львова на Підгорцї, Староконстантинів і Погребище. Північну половину зове Люблиньско-волиньскою, полудневу властивою подільскою. Люблиньско-волиньска половина ріжнить ся від подільскої передовсїм своїм ґеольоґічним складом (треторяд в противність до старих верств подільскої части) і горбоватим релєфом (в противність ярів і плоских височин подільских). В люблиньско-волиньскій половинї розділяє ріка Танва властиву височину з Росточем львівско-казимірівским від височини властивої Волини. Описавши коротко Люблиньску височину, присьвячує шан. автор доволї обширний опис Розточу і приписує (за Ломнїцким) великий вплив на єго морфольоґію ледівцям. Спеціяльно важні фитоґеоґрафічні замітки. Дальше описує автор кітловину львівску і дуже скептично задивлює ся на справу будучого сплавного канала, що має від Сяну доходити до Львова і дальше. Найбільшу однак увагу звертає автор на північний край подільскої височини і представляє єго докладно і наглядно. На увагу заслугує важна замітка автора про гидроґрафічне значінє підкаменьскої гори для напряму рік подільскої височини. Що до способу повстаня північного стрімкого краю подільскої височини, наводить проф. Реман погляди проф. Ломнїцкого, котрий єго приписує дїланю північних ледняків і Тейсейра, що добачує ту виразну флєксуру верств, але не прилучає ся до жадного.

Тепер переходить автор описом околиць Кремянця до волиньскої височини, акцентує єї горбовинний характер і обширно трактує єї ґеольоґічні відносини.

Опис властивого подільского дїла находить ся в главі осьмій. Автор відріжнює в тім довгім дїлї три части: западну з ріками, що пливуть до Днїстра від півночи на полудне з вододїла, що становить північний берег височини; середну з вододїлом по середині височини і полудневосхідну з приморскими ріками. В западній части звертає проф. Реман увагу на останки степів пр. Пантелиху, на рифові Товтри і подає головно за Андржейовским дуже красний опис ярів східноподільских приток Днїстра і Бога.

Девята глава присьвячена описови дїлу запорожского і Днїпра. Автор підносить єго ґеольоґічні ріжниці від подільского дїлу і морфольоґічно меншу ріжнородність. На увагу заслугує красний опис долини і бігу Днїпра та огляд єго історично-культурного значіня.

Дуже велику вагу мають для ґеоґрафії України-Руси слїдуючі дві глави книжки проф. Ремана: про лимани і про клїмат та ростинність чорноморскої височини. Що тикає ся лиманів, автор приймає в основі гадку новійших ученых, що лимани — се залиті водою кінцї річних долин. Однак автор виступає рішучо против поглядам Зісса і наслїдників, що позем моря підлягає позитивним і неґативним колибаням, думаючи, що в тім випадку лиш дно і окруженє Чорного моря підлягали колибаням. Клїмат представлений головно на підставі старших праць Ганна, але ростинна ґеоґрафія, описана шан. автором на підставі власних розслїдів, є одною з найкрасших частий нашої книжки.

При описї великої північної низовини важний для ґеоґрафії України-Руси дуже гарний уступ про низовину Полїся і єго ростинність. Є се ґеоґрафічна характеристика, що своїм викінченєм пригадує характеристики Гумбольдта. На увагу заслугує для нас також опис Підлїся, Надбужа і деяких до нашої території належних частий Литви.

Вже з сего коротенького огляду змісту мож пізнати, як много важного материяла приносить книжка проф. Ремана для ґеоґрафії України-Руси, яке доперва єї значінє для ґеоґрафії властивої Польщі, котру шан автор описав нерівно докладнїйше як наші землї — не потребую 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, ст. 261, (651—911).

Ґеоґрафічна лїтература Карпат збогатила ся в минувшім роцї дуже важним дїлом. Чотирох визначних австрийских ґеольоґів підприняло спільними силами ґеольоґічний опис австрийскої держави. Дінер обробив східні Альпи і Крас, Гернес рівнини Австро-Угорщини, Зісс (мол.) ческо-моравску масу а Уґлїґови припали в удїлї Карпати і Галичина яко їх північний склін.

Дотеперішні працї Уґлїґа підготовили єго до сего більшого і загальнїйшого дїла як не мож лїпше. Знимаючи ґеольоґічно значні части іменно западної Галичини (в 80-их роках), розслїджуючи ґрунтовно гірскі рифи Карпат та ґеольоґію Татрів (в 90-их роках)

вспів Угліґ так докладно запізнати ся з питомими прикметами Карпат, що єго теперішний підручник є в своїм роді так само chef d' oeuvre'ом в ґеольоґії Карпат як підручник Ремана в їх ґеоґрафії.

Тому то вважаю важним познакомити наші наукові круги з тою цїкавою книжкою, що приносить много нового до ґеольоґії нашої Верховини. Загальне введенє, що становить перший уступ, познакомлює коротко з напрямом Карпат, їх звязию з Альпами, їх висотою та вододїлами і подає вкінцїх поділ на ґеоісторичній основі. На увагу заслугує ту ясне виведенє ґеольоґічної ріжниці між Альпами та Карпатами. Пісковцева полоса, в Альпах вузка і незначна, розвиває ся в Карпатах дуже сильно і зискує ту морфольоґічну і краєвидову самостійність. Зовсїм противно має ся річ з вапняковою полосою. В Альпах се найвизначнїйша своєю будовою та красою полоса, в Карпатах тратить она значінє і самостійність. Так само кристалїчна центральна полоса так величезна в Альпах, розділює ся в Карпатах на поодинокі ядра. Горотворча сила в Карпатах вибрала собі ті ядра за центри своєї дїяльности, а межи ними простягає ся менше пофалдований та часто в кітловатих обломах позападаний край. Еоценьске море, що мусїло в Альпах ограничити ся до підніжа гір, вдерло ся в Карпатах до тих внутрішних западин і залило нідро гір. В противність до Альп є полудньова окраїна Карпат дуже неправильна і з обломових щілин виплили великаньскі маси андезита. Інтензия фалдованя є в Карпатах значно менша чим в Альпах,так що лишень Татри можуть входити в порівнанє з Альпами.

На ґеоісторичній підставі переводить Угліґ поділ Карпат на три полоси: внїшну пісківцеву, центральну зі старших пород та внутрішну вулканїчну. Головною цїхою Карпат є противлежність пісківцевої полоси, що вяже розличні части гір в одну ґеоґрафічну цїлість, до внутрішних полос ґеольоґічно старших та до вулканїчних теренів, ві внутрі великого лука. Пісківцева полоса складаєсь з кретацейского та третичного фліша, обведеного з внї поясом міоценьских відложень та горішноюрайских і долїшнокретацейских островів та рифів.

Внутрішні полоси складають ся в черені з архейских пород, метаморфних палєзоічних лупаків та ґраніту. На тих черенах і докола них ґрупують ся вапнянодольомітичні породи пермскомезозоічні. В западних Карпатах можна розріжнити три внутрішні полоси 1) рифову полосу на границї фліша, 2) пояс черенних гір зі

старо кристалїчними центрами, 3) пояс внутрішний (гори Вепор та рудні гори списко-ґемерскі).

З тих полос хиба одна рифова відзначує ся тяглостию і сягає на всходї аж під нашу Чорногору. Обі другі полоси уривають ся наглим обломом в долинї Гернаду, так що крім земплиньского острова нема на великім просторі і слїду старших формацій. Они запались глубоко здовж великих обломів так, що йдучи тут поперек Карпат, стрічаєм по пісківцевій полосї лиш слїди рифової та безпосередно потім маси андезита з вулканїчної полоси.

Доперва далеко на всходї при жерелах Тиси знов появляють ся кристалїчні скали і старші формациї. Однак они ту не так ріжнородно уґруповані як в западних Карпатах і становлять одноцїльну масу, що тягне ся через цїлі всхідні Карпати майже безперервно і обрамлена з внї пісківцевою полосою, з внутра вулканїчними масами.

По тім загальнім вступі, з котрого найважнїйші точки піднесено, переходить автор до стратиґрафічного опису архейско-палєозоічних та пермско-мезозоічних утворів, котрий займає другий і третий уступ. Подам з них лиш коротенький звіт, узглядняючи найважнїйші висліди та місця, що відносять ся до нашої териториї.

Архейско-палєозоічні породи виступають в западних Карпатах двома рядами відосібнених островів. До внїшного ряду належать: Малі Карпати, Іновець, Сухий і Мала Маґура, Здяр, Мінчол, Фатракривань і Татри, до внутрішного: Трибець, Щавницкобаньскі і Любохняньскі гори, Нижні Татри, Браніско та Земплиньский остров. Крім того належить ту великаньска маса гір Вепор та Списко-ґемерских. Карпатскі ґранїти мають ріжний склад, виступають часто яко інтрузиїні пні а динамометаморфоза сильно їх місцями змінила.

Безпосередно молодші кристалїчні лупаки, вапняки і метаморфні кварцити суть що до свого віку непевні, таксамо ще вище подро порфироідів та зелених лупаків (т. зв. рудникова серия зачислювана Гауером до девону). Одинока палєозоічна система на певно сконстатована є карбоньска, бо лиш в нїй відкрито скаменїлости.

В східних Карпатах старі формациї цїлком інакше виглядають. Від жерел Тиси аж по Желїзну браму тягнесь майже безперервно старокристалїчна полоса, з котрою лучать ся кристалїчні маси Родняньских, Бігарских та рудних Семигородских гір. Крім того бракне ту майже зовсїм ґраніту, натомість сильно розвинені є ґнайси, кристалїчні лупаки і вапняки. В многих місцях

легко пізнати, що се є пластичні лиш зметаморфізовані породи. Именно горішня серия, зложена головно з зелених лупаків амфібольових, епідотових та хльоритових, виразною трансґресиєю покриває властиві прагори. Paul припускав, що деякі того рода верстви на Буковинї суть еквівалентні подільскому сілюрови, Walter дошукувавсь в манґанових рудах Буковини девону.

Наймолодша система палеозоічної ери — пермска, вяже ся в Карпатах з мезозоічними верствами нерівно сильнїйше як з палеозоічними і творить разом з ними ґеольоґічну одиницю — пермско-мезозоічну серию. Хоч єї грубість зглядно невелика, іменнож в східних Карпатах, то процес фалдованя в них дійшов до найбільшої інтензиї.

В розвитку сеї пермско-мезозоічної сериї зазначили ся значні ріжниці між західними а східними Карпатами. Коли в західних Карпатах від перму аж по горішну крейду панує майже невпинне осаджуване верств, то в східних бачимо численні проміжки, в котрих панує денудация. І в самих западних Карпатах розвиток згаданої сериї не був одноцїльний і виказує значні ріжниці фаціесові, области: рифову, субтатряньску, високотатряньску, і внутрішно-карпатску. (Klippenfazies, subtatrische Fazies, hochtatrische Fazies, Facies der Innenzone). З них лиш три занимають більші простори, четверта високотатряньска творить лиш енклявн серед субтатряньскої.

Ріжниці між ними схвачені і схарактеризовані Уґлїґом по майстерски в третім уступі книжки, однак завело би за далеко близше ними всїми займати ся. Для ґеоґрафії України-Руси безпосередно важна є з тих областий рифова. Она відзначує ся триясом подібним до субтатряньского, лїяс є дуже богатий в скаменїлости, тож доґґер і мальм именно в т. зв. Пєнїнах і їх продовженю, хотяй часом ті два послїдні поверхи виобразовані яко роговцеві вапняки, дуже убогі в фавну.

Всхідні Карпати творять окрему фацієвову область. Пермско-мезозоічна серия починає ся абразийними пермскими пісківцями та конґльомератами шарої, червонявої або фіолєтної барви (т. н. Verrucano), над котрим стелить ся шарий дольоміт, що творить в полудневій Буковинї романтичні скали. По над ними виступають яспісові та верфеньскі лупаки і поодинокими скибами карнїйский вапняк, яко решткы колишньої обширної горішно триясової покриви. З початком юрайскої епохи підносять ся східні Карпати понад морский позем і доперва з початком доґґеру знов зачинаєсь седіментация, перервана на Буковинї межи доґґером а мальмом і треває аж до

неокому включно. В старших верствах панують пісковаті верстви, в горішних коралеві білі вапняки.

Такого вигляду мезозоічних відложень дармо шукавби хтось в западних Карпатах. Лиш балканьский розвиток мезозоічних верств є подібний і тому не вагуєсь Угліґ твердити, що не коло желізної брами, але коло жерел Тиси начинає ся новий, балканьский тип гір. Разом з балканьскими горами належали всхідні Карпати до т. зв. орієнтальної суші Мойсісовича, области, що часто підпадала заливам моря і знов понад єго позем виринала.

В чотирох дальших уступах (IV—VII) описує Угліґ тектоніку западних Карпат. На найбільшу увагу заслугує без сумніву V. уступ про Татри, бо з теперішних ґеольоґів найліпшим їм знатоком є без сумніву Угліґ. Зведенє тектоніки татряньскої до чотирох антікліналь, 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 Угліґа являють ся найновійші теорії Lugeon'a, котрий зводить всю будову Татрів на великі пересуненя з полудня на північ, хиба ґеольоґічною поезиєю.

Близше займатись тектонікою западних Карпат не має нинїшний реферат наміру, именно, що всї ті гори лежать поза межами українъско-рускої териториї. Виїмок творить хиба внутрішна рифова полоса, котра тягне ся від віденьскої заглубини аж геть в Мармарош, по полудневій сторонї пісківцевої полоси, находить ся отже цїлою своєю східною половиною на українъско-рускій териториї. При загальнім браку вапняків в околици, стремлять ті рифи яко живописні скали серед лагідно погорбленого терену виразними рядами. Складають їх юрайскі, рідше неокомскі та триясові вапняки. Позаяк ті скали здавна всїм ґеольоґам кидали ся в очи, тому і маємо цїлий ряд гипотез і теорий, щоб їх повстанє пояснити. Boué, Zeuschner і Pusch вважали вапняки за льокальний вклад в системі карпатского пісківця. Paul бачив в них лиш звичайні антіклінали карпатского пісківця, денудовані аж до позему горішного юри. Але Beyrich ще в 1844 р. замітив незгідність верстов скельного вапняка а пісківця і доказав юрайский вік вапняка, а щоб вияснити діскорданцию, приймав разом з Murchison'ом, що вулканічні сили видвигнули маси вапняка з глубини. Stur добачав в тих скалах коралеві рифи, що творились в горішноюрайскім морю. Першу обширну теорию поставив однак доперва Neumayr. По єго думці рифова полоса є звичайна антікліналя в карпатскім пісківци подібно як се принимав Paul. При фалдованю могли мягкі

фліїшові верстви дуже легко поскладати ся, тверді вапняки попукали, під впливом сили фалдованя пробили лежачі над ними верстви фліша і вийшли на верх яко скали. Скали рифової полоси суть отже після Наймайра другостепенним тектоничним явищем. Stache був зовсім противної гадки, именно 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 ґрупу, подібну до нинішного істрийского чи дальматиньского архіпеляґа. Теория пересунень вкінци думає, що скали рифової полоси не мають коріня, то є, що сни суть відірваними від свого первісного підложа масами, котрі так сказатиб плавають на молодших фліїшових масах.

В виду тих всіх теорий доказує Уґлїґ передовсім, що розклад скал не є неправильний, як би здавало ся на перший погляд і що они навіть там, де виступають ґрупами, виразно вказують на загальне західно-східне розположенє і лускату будову з південним нахилом. Дальше суть в оболоці скал виразні конґльомерати горішно крейдового і палєоґеньского віка. Загалом лежать верстви сеї оболоки завсїгди незгідно на верствах рифового вапняка. Від полудня обмежають рифову полосу виразні поздовжні обломи. Фліш є на південь від сеї полоси зовсім пофалдований і єго фалди начинають ся доперва на північ від неї. Рифова полоса не є отже фліїшовою фалдою, як думали Наймайр і Пауль, лиш фалдовим луком, що витворив ся ще перед осадженєм горішно крейдової та палєоґеньскої фліїшової полоси. В виду того упадає теория Наймайра і Штура зовсім. Таксамо не має найменшої підстави давна теория вульканічного видвигненя скал, бо вульканічні вибухи, яких слїди в рифовій полосї на многих місцях найдено, не показують найменшого впливу на їх тектоніку. Теория пересунень Лїжона не дасть ся ту також ужити. Супротивляє ся єї передовсім єствованє згаданих могучих конґльомератів, що суть в значній части палєоґеньскі. Пересуненє могло послїдувати доперва по осадженю палєоґену. Але тоді були вже черенні горп загально беручи в тім самім станї, що нині, і они також суть обгорнені еоценьскими конґльомератами. Легко нахилені, ба горизонтальні еоценьскі верстви розпростирають ся між чернними горами а рифовою полосою. З полудня отже не могло пересуненє прийти, з півночи також ні, бо фліїшова полоса має майже виключно південні нахили. Крім того не находимо поза рифовою полосою нїгде тих пород, що з них зложені єї скали.

Теория, котру ставить Уґлїґ є дуже близько споріднена з гипотезою Stache'ого. Рифова полоса піднеслась і поскладалась сучасно з черепними горами Карпат. Підчас великої трансґресиї в горішно-крейдовій епосї дістала ся она під воду. Тодї витворили ся конґльомерати. На граници крейдової і третичної епохи виринула рифова полоса з моря, щоби почавши від середного еоцену знов поволи під єго поверхню поринати і палєоґенні осади вкрили єї цїлком. Третичні фалдові рухи, що видвигнули пісківцеву полосу Карпат, наткнулись на рифову полосу і на нїй задержали ся, полишаючи палєоґеньскі відложеня ві внутрі єї непофалдованими. Впливи тих пізнїйших фалдовань на рифову полосу суть лише льокальні.

Не без користи буде додати ту пару слів про східну часть рифової полоси, що майже в цїлости лежить в українъско-рускій териториї. Найдальше на запад висунена шаришска ґрупа є ґеольоґічно зовсїм подібна до любовляньских скалищ. По перервах палєоґеньских слїдують малї скали коло Демете і Ганушфальва, дальше скалиця коло Гомонни до 12 км. довга (триас—неоком), а дальше попередїлювані андезитами скали ужгородскі, мукачівскі і в Довгій. Сей ряд скалиць продовжуєсь в глубину Мармарошу і творить поміст до східнокарпатскої маси. Уґлїґ думає, що та східнокарпатска маса не є продовженєм рифової полоси, котрої і є інтеґральною частию. Скал з юрского вапняка і меляфіру коло Ясеня (Körösmező) не зачисляє Уґлїґ до властивої рифової полоси, вважаючи їх рештками колишнїх мезозоічних гір.

Девята глава Уґлїґової книжки присьвячена старим горам східних Карпат. Они є не найвищим, але своєю масою наймогутнїйшим череном цїлих Карпат. Старинні передпермскі породи займають ту попри великаньскі вулканїчні маси найбільше простору, пермско-мезозоічні верстви витворились лиш в льокальних, бережних заглубленях, таксамо відграють третичні відложеня ту досить малу ролю.

Серед передпермских пород не удалось дотепер відкрити властивих праґранітів і праґнайсів. Всї тутешні кристалїчні лупаки суть метаморфні і може виразно доглянути, що они повстали частию з клястичних, частию з еруптивних пород. Верстви сего престарого черена западають ізоклїнально на північний схід і суть місцями богаті в копальні.

Пермско-мезозоічні верстви прилягають до кристалїчного черена в той спосіб, що творять бережну заглубину, віддїлену від флїшової полоси ще узким поясом кристалїчних лупаків. Седімен-

тація пермско-мезозоічних верств підпала кількоразовим перервам і денудаційним періодам, що лишили з сеї одноцільної колись покриви лиш зглядно незначні останки. Ті останки переховали ся лиш яко відосібнені скиби, що наслїдком фалдованя або обломів порпнули в старокристалічне підложе. Найбільша і найлїпше захована є заглубина близько внїшного края. Она є коло Кімполюнґу до 7·7 км. широка, ще ширша в Семигороді, натомість в Молдаві і Мармароши значно вузша. Лиш про буковиньску і мармарошску часть заглубини дещо згадаю, бо обі лежать майже в цїлости на нашій териториї. На Буковинї тягне ся пермско-мезозоічна заглубина рівнобіжно до загального напряму верств від жерел потока Сарати на Бобейку, Лучину, Бреазу, Фундуль Мольдові, Пожориту, Кімполюнґ аж поза Рареу. В північно-східній части переховалось лиш внутрішне крило, а другостепенна антіклїналя і численні обломи ще більше затемнюють будову околиці. Дно заглубини покриває пермский веррукано (конґльомерат) і пермский дольоміт і они заразом зазначують своїми виступленями береги заглубини. Нутро еї залягають долїшнотриясові яспісові верствы. Над ними неправильно розпредїлені лїяс і доґґер і найважнїйші з морфольоґічного огляду маси тітоньских та неокомских вапняків, що творять гору Рареу (1653 м.) Виразні є слїди ріжних денудаційних періодів колишних скалиць.

В Мармароши нема одноцільної заглубини, виповненої пермско мезозоічними відложенями, є лиш бідні останки сих верств, о скільки їх горішнокрейдове і третична трансґресия та обломи не усунули. Знані є з кількох пунктів пермский веррукано і дольоміт, над ними щось в роді верфеньских лупаків і триясового вапняка. Запаловіч бачив під Чивчином, Фархаулом і Rugasiu (N від Рускої Поляни) і під чорногорским Петрозом діябази, діябазові порфірити і туфи.

Дуже важну ролю в східнокарпатскім черені відгривають трансґресиї горішної крейди (капротіновий вапняк) і треторяду.

Хоть в дотеперішній части книжки Уґлїґа подибалисьмо много знадоб до ґеольоґії нашої верховини, то все таки найважнїйша есть для нас глава десята, що займає ся пісківцевою полосою. Сю главу (ст. 167—225) мож без сумнїву назвати епохальною в ґеольоґії карпатских пісківців головно з тої причини, що подає дуже добрий огляд дотеперішних робіт на тім поли, спорядженій дуже старанно і критично автором, що сам дуже много працював в пісківцевій полосї. Жадна часть Карпат не вимагає від ґеольоґа такої бистроти і витревалости як ся полоса — каже Уґлїґ і зовсїм справедливо-

Велика одностайність тектонічна і стратиґрафічна і брак провідних скаменілостий роблять стратиґрафію місцями зовсім ілюзоричною, а що найменше дуже сумнівною і трудною.

По загальнім огляді ґеоґрафічно-ґеольоґічнім переходить Уґлїґ до представленя фліщевої фацієс. Море флїшове вважає Уґлїґ загально плитким, однак з дуже неправильним релєфом дна, де місця дуже плитки мінялись з місцями 100—200 сяжнів морских глубини. (Обширнїйше обговорені погляди Уґлїґа, впрочім згідні з всїми иншими новійшими поглядами в Знадобах до морфольоґії карпатского сточища Днїстра. Збірник матем. прир. секциї Наук. Тов. ім. Шевченка т. X.). Нафту і віск земний пісківцевої полоси обговорює Уґлїґ також, виводячи ті бітуміни зі звірячих останків. Він думає, що старо- і молодо-третичні верстви субкарпатскі суть місцями, де ті бітуміни витворили ся. Містячи нафту в пороватих пісківцях, вважає Уґлїґ пісківцї маґурскі і ґодульскі та долїшну крейду за порожні, т. н. ропянецкі верстви східної Галичини за небогаті нею, натомість верстви іноцерамові, властиві ропянецкі і ропскі, пісківцї цєнжковіцкі, червоні или, менілїтові лупаки, верстви коросняньскі і субкарпатскі міоценьскі вважає Уґлїґ головними нафтовими горизонтами. Нафтові лїнії держать ся або поздовжних обломів або антіклїналь, іменнож плоских. Земний віск (кіндибал) вважає Уґлїґ другостепенним продуктом і прилучає ся до новійшого погляду, що він виступає в жилах і мандрує в них з долу до гори.

З стратиґрафічного огляду розріжнює Уґлїґ в пісківцевих Карпатах три незгідно на собі лежачі системи верств: 1) тітон і долїшна крейда, 2) горішна крейда, 3) палєоґен. Перша система розвивала ся в двох ґрупах: при березї східнокарпатскої маси і на Шлеску. В східних Карпатах міняють ся в неокомі шарі вапняні мерґлї з плитястими і шкарлуповатими пісківцями. В западних Карпатах натомість долїшна крейда розвилась майже так красно як в південній Франциї. Зачинають на Шлезку і в східній Моравї ту систему верств долїшні тїшиньскі лупаки (тітон), потім слїдують тїшиньскі вапняки (Berriasien), горішні тїшиньскі лупаки (Valanginien), ґродшитскі верстви (Hauterivien), вернсдорфскі верстви (Barrenien), ельґотскі верстви (Aptien), а в кінци могучі ґодульскі пісківцї (Gault). Горішна крейда є нерівно чистїйша в Карпатах як долїшна, однак не дорівнує єї типовим розвитком. На Шлеску репрезентують єї істебнеьскі і фрідецкі верстви (ценоман ?, турон і сенон), в западній Галичинї властиві ропянецкі верстви, вважані Паульом за неокомскі і т. н. верстви іноцерамові.

До палєоґену належить по думці Уґлїґа $^4/_5$ всїх порід пісківцевої полоси Карпат. Они начинають ся середним еоценом і як сам Уґлїґ признає суть дотепер за мало пізнані, щоби мож було перевести належний поділ.

Безпосередно під карпатским пісківцем мусять на думку Уґлїґа лежати дуже старі верстви. Вказують на се пр. виступки ґраніту на Буґаю коло Кракова, скиба зеленого лупака в Красній на Буковинї, а іменно велика скількість ексотичних каменюк, що находять ся майже ві всїх поверхах карпатского флішу. В западній части полоси (менше-більше по Перемишль) переважають бльоки судетского походженя, що на Шлезку і Мораві доходять до великаньских розмірів. Сотки шахтів заложили там недосьвідчені люди, знаджені великою скількостию відломів карбоньских верств і брил угля. В східній части флішевої полоси переважають знов зелені хльоритові каменї. Уґлїґ думає, що бльоки западної части походять з судетского берега флішевого моря, підчас коли зелені бльоки східних Карпат виводить Уґлїґ за Зубером від колишнього валу старих хльоритових лупаків, що тягнув ся від Перемишля аж до Добруджі.

Представивши тектонічні відносини Карпат до подільскої плити зовсїм на основі дослїдів Teisseyre'a, описує Уґлїґ по черзї пісківцеву полосу в Мораві з ей скалицями, шлезкі Бескиди, западногалицку, східногалицку та буковиньскомолдавску часть флішової полоси. В нинїшнім рефератї не могу, як легко зрозуміти, всїх тих частий пісківцевої полоси основно обговорити, а обмежусь лиш на тих ей частях, що заселені нашим народом.

Неокомскі шлезкі верстви в западногалицкій пісківцевій полосї тратять своє значінє і лиш скупенько показують ся з під горішнокрейдяної і третичної оболоки. Чим дальше на схід, тим сильнїйший перевіс палєоґену над крейдою. Будова майже всюди правильно луската, часами однак трафляють ся правильні плоскі антикліналї. Нутро гір складаєть ся з одноманітного маґурского пісківця, близше скраю гір виходять на верх т. н. біловежскі верстви, ріжні пестрі лупаки і місцями горішнокрейдові ропянецкі верстви. Тітоньскі вапняки тратять в Западній Галичинї зовсїм своє значінє. Лиш в околици Перемишля (Кругель, Венґерка) відкрито щирі їх верстви, всюди инде бачимо сї вапняки лиш в видї ексотичних бльоків.

Підкарпатский міоцен в звпадній Галичинї є дуже цїкавий з огляду на великі маси соли, що в нїм находять ся. Відносини ґеольоґічні тутешних копалень (Величка, Бохня) описує автор

коротко за працями проф. Медвецкого, що суть в тій материї найбільш міродайні. Досить замотані відносини, викриті гірняцкими помірками в тутешнім міоцені, пробує Уґлїґ пояснити 1) незгідним уложенєм міоценьских верств на карпатскім пісківци, 2) поздовжними ломами і пересуненєм повставших скиб на північ. Сільні залежі обмежають ся лиш до долїшно-міоценьских відложень, в горішнім міоцені море піднесло ся сильно і єго трансґресия сягнула далеко в глубину Карпат. Молодші міоценьскі відложеня підлягли лиш при березї карпатскім фалдованю, ві внутрі флїшової полоси лежать горизонтально.

Пісківцева полоса східної Галичини начинає ся на погляд Уґлїґа коло Перемишла 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 Буковинї), неоком відкрив лиш Вісьньовский в околицях Добромиля, горішну крейду заступають на думку Уґлїґа лиш іноцерамові верстви коло Добромиля і спаскі лупаки над Днїстром. Натомість на крейдовий вік „ропянецких“ верств задивлює ся Уґлїґ дуже скептично. Не тілько не хоче їм абсолютно признати неокомского віку, який приймає Зубер, але переводить доказ, що власне в тій околици, де они типово виступають, то є над Прутом коло Дори, їх вік мусить бути старотретичний. Виводить се Уґлїґ з цїлковитої згідности верств „ропянецких“, ямненьских, горішногієроґлїфових і менїлїтових, підчас коли в западних Карпатах і в поблизькій Буковинї неоком, горішня крейда і палєоґен суть від себе діскорданциями віддїлені. Дальше признає Уґлїґ дїйсність находок нуммулїтів і аненхелїв в ропянецких верствах і вважає, що тутешні іноцерами суть на другостепеннім зложищи.

Будова східно-галицких флїшевих Карпат є на думку Уґлїґа луската (противно поглядам Vacek'a). Пересуненє на північ є на окраїнї гір виразнїйше, чим в западних Карпатах, що видно найлїпше з западаня міоцену під менїлїти на карпатскім березї. Субкарпатска міоценьска синклїналя є найсильнїйше пофалдована і заглублена в сусїдстві гір — чим близше до подільскої височини — тим плитші стають фалди.

Одинайцята глава Уґлїґової книжки займає ся вулканїчними горами Карпат, котрі від полудня притикають до пісківцевої і внутрішних полос. Уґлїґ розріжнює: середноугорский вулканїчний вінець, східноугорский вінець, западно-семигородский терен вулканїчний, банатску щілину і периферичні ерупциї. На нашій териториї лежить цїлий східноугорский вінець зложений головно з Вигорляту,

ґутиньского і родняньского пасма. Вигорлят се поздовжна щілина поперетинана кількома поперечними, з котрих виплили на верх маси андезита. В ґутиньскім пасмі лежать на споді богаті кварцом дацити віку горішньоміоценьского, а над ними авґітові андезити віку сарматского. Оба поверхи богаті туфами. В Родиньскім вулканічнім терені і в Троязі панують дацити і амфібольові андезити без туфів, звичайно в формі жил. З периферичних ерупций занотую андезитові жили коло Шляхтової — на западній окраїні нашої території. Крім того згадати треба численні останки триасових ерупций (серпентини і меляфіри) в Мармароши і південній Буковині.

В послїдній, дванайцятій главі книжки збирає Уґлїґ дані до ґеольоґічної істориї Карпат, котрі також коротко подам. Приймаючи яко головну підставу своїх поглядів всесторонний посув при фалдованю, Уґлїґ виріжнює пять фаз в повстаню Карпат. Перша фаза фалдованя є між карбоном а пермом (варисцийска.) З неї удержались слїди в внутрішнім поясї. Друга і третя фаза (перед і по осадженю горішної крейди) витворила „черенні гори“, що стали ся центрами фалдованя і винесеня та рифову полосу, котрої продовженем є східна старокарпатска маса. При кінци олїґоцену послїдувала четверта фаза, котра не фалдувала внутрішних карпатских полос зовсїм, лиш витворила там численні обломи і викликала вулканїчні вибухи, а зфалдувала вперве пісківцеву полосу. На півночи від сеї сьвіжо пофалдованої полоси витворилась ґеосинклїналя міоценьска, що обняла і части подільскої височини. Пофалдувала єї пята фаза в молодшім міоценї, не тикаючи однак трансґредуючого міоцену ві внутрі гір. Сїй молодо-міоценьскій фалдовій фазї приписувано до недавна видвигнене цїлих Карпат, тимчасом она обмежувалась в дїйсности лиш на північну окраїну Карпат. Є се велика заслуга Уґлїґа, що докладно розслїдив процес фалдованя. При сфалдованю одної полоси творилась перед нею ґеосинклїналя, де осаджались нові верстви. Прийшла дальша фаза фалдованя, ествуючі вже гори лиш надломила, сфалдувала ґеосинклїналю і на півночи витворила нову і т. д. При кождім фалдованю були і внутрішні вже ествуючі гори і зівнїшні старі маси (Судети, Поділє) зглядно цїпкі, так що лиш кождочасна ґеосинклїналя підлягаючи на думку Уґлїґа всесторонному посувови, самостійно фалдувала ся.

На тім і кінчу огляд ґеольоґії Карпат Уґлїґа. Від початку до кінця являє ся сей твір одноцїльним, досконало зложеним образом будови сих гір. Перший раз появилась річ, що внесе порядок в нещасливу, заголомшену многим шлєндрияном карпатску тектонїку.

Чи однак всї погляди Угліґа, виведені з теперішного стану науки оправдає будучність — не знати. Годї критикувати такі погляди, що оперті на дискусиї чужих обсерваций, коли ся самому противних обсерваций не зробило, але менї здає ся, що пр. деякі погляди шан. автора на стратиґрафію східно-карпатского фліша не суть непомильні. Нема именно причини думати, що в східних Карпатах флішевих не найдесь безсумнївний неоком або горішна крейда. Таксамо нема доказів, що іноцерами східних Карпат суть дїйсно всюди на другостепеннім зложищи. Може бути, що деякі „ропянецкі верствн“ східних Карпат удасть ся всадити в палєоґен, але щоби всї — не думаю.

Ґеоґрафічних даних подає книжка дуже мало. Хотяй титул звучить Bau und Bild der Karpaten, говорить ся всюди лиш про будову гір, а про образ то хиба чисто ґеольоґічний. Хоч легко звинити шан. автора браком місця а великаньским материялом, то преціньту або там кинена поодинока ґеоморфольоґічна увага придалаб книжцї більше займавости навіть для ґеольоґа. Моя думка така, що як ґеоґрафічна книжка мусить заключати много ґеольоґічних даних, так і ґеольоґічна много ґеоґрафічних. Чиста тектонїка і стратиґрафія не дає ще ґеольоґічної характеристики краю.

Але як я вже сказав, ґеоґрафічний елємент був з гори з пляну книжки усунений. Зате тїшить ґеоґрафа дуже велике богатство чисто ґеольоґічних даних — для него однак важних. Під тим зглядом є книжка Угліґа правдивим скарбом, з котрого ще довго повними пригорщами черпати ме ґеольоґія і ґеоґрафія.

Др. Стефан Рудницкий.

Біблїоґрафія і хронїка 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 лїт порушує на рїжних конґресах шкільних і курсах знаменитий математик і педаґоґ нїмецкий Ф. Кляйн квестию реформи науки математики в ґімназиях і школах реальних. Збірка єго промов і викладів в тій квестиї являєсь яко окрема книжка; обіймає она пять викладів, які автор читав на вакацийнім курсї для учителїв математики і фізики в Ґетінґен в часї сьвят Великодних 190[illegible], і три давнїйші єго виклади в тій материї. Долучений до тих викладів є виклад E. Götting'a про ціль математичних наук в висших школах; виклад сей є опрацьований в дусї ідей Кляйна.

Головна суть ідей Кляйна почиває в тім, що він жадає звернення більшої уваги на математику примінену, а далї жадає введеня в науку математики в клясах висших найелєментарнїйших відомостий з рахунку ріжничкового і інтеґрального. На єго погляд в математицї, а ще більше в фізицї шкільній, уживає ся дуже часто метод рахунку висшого, хотяй про се виразно не говорить ся; щоби уникнути символїв $\frac{d}{dx}$ і $\int y\,dx$, обходить ся по далеких дорогах, що для учеників справляє велику трудність; усунуло би ся то все, колиби ученикам подало ся головні основи рахунку висшого і дефінїцию висшу. Тим способом улекшило би ся ученикам дальші студиї на унїверситетї; не згадуючи вже про фахових математиків улекшилоби ся працю натуралїстам і хемікам, улекшилоби ся і медикам, які зараз з початку в фізицї борять ся з трудностями та

які в науці експериментальної фізіольогії без рахунку вищого не можуть обійти ся. Навіть і для правників елєменти сего рахунку придалиби ся, бо они стрічають ся нераз з рахунком убезпечень (в німецких університетах, пр. в Ґетінґен, є окрема семінария для сего рахунку). Через введенє елєментів рахунку вищого вийшлаби вкінци математика з дотеперішнього шабльону 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 самостійностию і тямити, що найважнійша річ є ясне спрецизованє основних понять і поглядового значіня математики. Бажанє Кляйна не є впрочім нїчо нового, се лиш повторенє програми, яку ще в першій половині XIX. століття поставив в Нїмеччині Süvern, а яка через пізнійшу реакцию не мала нагоди здійстнитись. В кінци автор підносить і се, що таку реформу в части в послїдних роках переведено вже у Франциї, чого доказом є підручники братів Tannery і E. Borel'a. — Додати треба, що становиско автора має численних приклонників в шкільництві нїмецкім, як пр. Behrendsen, Riecke, Schilling, Stark, Schwarzschild і и., як і се, що нинїшна брошура Кляйна се лиш перша частина збірної праці згаданих авторів, яка п. з. „Neue Beiträge zur Frage des mathematischen und physikalischen Unterrichts an den höheren Schulen" має в скорі вийти друком. — Хотяй може дехто з педаґотів буде мав сумнїви, чи ідеї автора дадуть ся пр. у нас в житє так легко увести, як сего автор собі бажає, однак кождий педаґот повинен ту інтересну брошуру перечитати, бо найде там много сьвіжих і глубоких гадок, які автор подає зі звичайною єму легкостию представленя 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 непомильна є наукова льоґіка; та наколи лиш немного станем роздумувати, побачимо, як велику ролю у всїм відґравають ґіпотези, без них не може обійти ся ані математик, ані експериментатор. Та з сего ще не слїдує, щоби цїла будівля наук могла за одним подувом розпасти ся; нам радше треба розслїдити ті ґіпотези і їх ролю в науці. Автор доказує, що є три роди ґіпотез; одні дадуть ся ствердити і стають через се далекосяглими правдами, другі є для нас корисні, бо дають гадкам нашим певну точку зачіпленя, а в кінци треті є лиш мнимими ґіпотезами і дадуть ся все звести на дефініциї, укриті умови та за-

ложеня. Як раз сей третий рід гіпотез находимо в математиці і посвоячених науках; понеже ті умови є випливом свобідної дїяльности нашого розуму, то з них науки ті беруть усю свою ексактність, а що через се не тратять они своєї далекосяглости і не вияловлюють ся, то походить се звідси, що ми не пізнаєм річий самих в собі, але лиш їх взаїмні відношеня — по за тими відношенями нема нїякої даючої пізнати ся дїйсности.

Автор переводить свої погляди по черзї в аритметиці, ґеометриї, механїці та експериментальній фізиці. В аритметиці заключеня не полягають зовсїм на дедукциї, як звичайно думаєсь, а противно аритметика завдячує своє значінє індукциї, хотяй через се не тратить зовсїм абсолютної точности. Підставою ґеометриї є просторні відношеня, але і ті полягають лиш на певних умовах (доказом ґеометрия евклїдова і неевклїдова); наш простір дїйсний зовсїм є що иншого, як простір ґеометричний, а початок ґеометриї зовсїм не опирає ся на досьвідї. Та хотяй ґеометрия опирає ся на певних умовах, однак — як автор показує — умови ті не є зовсїм здовільні. І в механїці також бачимо, що, хотяй та наука опираєсь на досьвідах, однак єї основи опирають ся на чисто конвенціональних постулятах ґеометриї. Методи фізики опирають ся на індукциї, яка каже ожидати нам повтореня якогось явища, коли зійдуть ся разом всї обставини; а що се майже неможливе, щоби всї обставини повторили ся, то мусимо послугувати ся рахунком імовірности, який проте в фізиці має перворядне значінє.

Неможливо на тім місци розбирати всїх ідей та поглядів автора; тому лиш для схарактеризованя наведем кілька єго гадок. „Ґеометричні аксиоми не є анї синтетичними судами а ргіогі анї експериментальними правдами; се лиш заложеня згл. укриті дефінїциї, оперті на умовах. Ґеометрия не є нїякою досьвідною наукою; але досьвід кермує нами при ставленю аксиом; досьвід нам не вказує, яка ґеометрия є правдива, але за се вказує, яка є вигідна. Нерозумно булоби розбирати, чи основні твердженя ґеометриї є правдиві чи фалшиві, так само як нерозумно було би питати, чи систем метричний є правдивий чи фалшивий.

„Основи механїки є умовами і укритими дефінїциями. 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 твердженя: „істнує щось, що остає постійне“.

„Досьвід є одиноким жерелом правди; математична фізика має завданє, так вести узагальненє, щоби збільшити корисний ефект знаня.

„Математичне знанє но має цїли пояснити нам правдивої натури річий. Одинока єго цїль є сполучити з собою права фізичні, які вправдї досьвід позваляє нам пізнати, та яких ми однак не в силї висказати без математичної помочи.

„Основи механїки представляють ся нам під двома ріжними точками погляду. З одної сторони маємо оперті на досьвідах правди, які можемо провірити в дуже приближений спосіб, бодай о скілько ходить о майже ізольовані системи. З другої сторони маємо постуляти, які дадуть ся віднести до цїлої вселенної і які уважати треба за абсолютно правдиві і т. д.

Книжка в загалї належить до найінтереснїйших, які в послїдних часах появились; інтересна она тим більше, що автор від черги лїт виступає в усїх галузях математичних наук яко перворядний ґенїяльний учений, так що нїхто не був покликаний в тій мірі до розбираня істоти тих наук, як він.

До нїмецкого переводу додані численні приписи і поясненя, прегарно зіставлені перекладчиком, звісним математиком нїмецким.

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“ тїшить ся великим признанєм, призначена є для всїх, що інтересують ся теоріею чисел, і тому-то оперує лиш самими елєментарними методами та подає найосновнїйші уступи з сеї теорії. В вісьмох частях подає автор теорию подїльности чисел, теорию чисел пристайних, конґруенциї першого степеня, твердженя Fermat'a та Wilson'a і численні їх докази, теорию дробів тяглих і їх примінення, рівнанє Pell'a (після автора є се властиво завданє Fermat'a), теорию решт степенних для модулів первих і зложених, конґруенциї другого степеня, право відворотности і т. д. До книжки додано 6 таблиць (таблицю чисел первих до 10000, корінї конґруенциї $ax \equiv 1 \pmod{p}$ для a і p менших як 100, таблицю індексів до 100, найменші розвязки рівнаня $x^2 - ay^2 = \pm 1$ для a менших як 100, подїльники для $x^2 \pm a$ ($a = 1 \ldots 23$) і ґрафічне представленє права відворотности для всїх 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 добором причиняють ся до лекшого зрозуміня і вивченя виложеного материялу.

A. H. Bucherer: Elemente der Vektor-Analysis (Leipzig, B. G. Teubner, 1903. ст. VI.+91).

Нині, де теория векторів стала одною з самих важних метод, якими послугуєсь фізика математична, являєсь та книжочка яко підготовленє до фізики дуже цінним вкладом в літературу математичну. В книжочці сій автор опер ся на способі представленя і симболїстиці, 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 $\nabla = i\frac{\partial}{\partial x} + j\frac{\partial}{\partial y} + k\frac{\partial}{\partial z}$, символї $\operatorname{div} A = \nabla A$ (Divergenz) і $\operatorname{curl} A = V\nabla A$ та операциї ними, оператор Ляпляса $\nabla^2 = \frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2} + \frac{\partial^2}{\partial z^2}$, а опісля переходить до примірів з фізики математичної. З примірів тих заслугують на увагу: теория середоточки тяжести, перший закон Кеплєра, твердженє Stokes'a, що:

$$\int_0 B\,dr = \int \operatorname{curl} B\,dg$$

(B вектор, перший інтеґрал лїнїовий здовж замкненої кривої, другий поверхневий по якійнебудь поверхні, ограниченій кривою), теория потенциялу, право Biot-Savart'a (в науцї елєктричности), 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 функция положеня і віддаленя r, тягла і скінчена в означенім просторі разом з першими походними, r_1 сталий одиничний вектор), далї теорем Poincaré-Lorentz'a ,що є основою теорвї елєктронів Lorentz'a, а іменно:

$$\varphi_{t=t_0} = \int \left(\frac{\varrho\,dv}{r}\right)_{t=t_0 - \frac{r}{v}}$$

$$A_{t=t_0} = \int \left(\frac{C\,dv}{r}\right)_{t=t_0 - \frac{r}{v}}$$

де v є скорість сьвітла, C ток переношеня (Konvektionsstrom), curl A = H (сила маґнетна), t час, ϱ густота, а φ звязане рівнанєм:

$$C = -\frac{dA}{dt} - \nabla\varphi,$$

далї 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 рештї гідродинаміка ідеальних течий (теорем Helmholtz'a, рівнаня Euler'a і т. п.).

На закінченє сеї гарної книжочки подана є збірка важнїйших формул та дефініций, що в тій книжцї приходять.

R. Fricke: Hauptsätze der Differential- und Integralrechnung (Braunschweig, F. Vieweg u. Sohn, 1902. ст. XV+218).

Підручників до аналїзи висшої, а специяльно до рахунку ріжничкового та інтеґрального, є доволї много; тому-то усякий новий підручник лиш тодї може числити на признанє зі сторони читачів, коли в порівнаню з иншими підручниками творить в данїй галузи поступ, чи то представленєм нових здобутків науки, чи то новою методою викладу. Що сей підручник, який був первісно призначений для студентів техніки, отже мав переважно практичну сторону на зглядї, найшов собі признанє, найлїпшим доказом є фактъ, що протягом кількох лїт являєсь він вже в третім виданю. Причиною сего признаня є становиско автора; на єго гадку для природописцїв та інженїрів, що мають головно до дїла з поглядом, в науцї рахунку висшого треба вийти також з погляду, тим більше, що як раз математика через одностороннє формалїне трактованє річи в кругах практиків стратила много на загальнім значінню; сей погляд є впрочім не лиш поглядом автора, але поглядом великого математика-педаґоґа 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 ґеометриї. І в самім укладї книжки пішов автор дорогою більше педаґоґічною, як инші підручники. Місто виложити вперед рахунок ріжничковий, а опісля інтеґральний, викладає автор вперед рахунок ріжничковий з огляду на функцию одної змінної (з застосованєм, як максіма та мінїма, ґеометрия плоских кривих і т. д.), далї викладає рахунок інтеґральний і єго примінене також лиш для одного арґументу, а аж опісля

переходить до функцій з кількома аргументами, викладає їх ріжничкованє та інтеґрованє з приміненєм до теорії максімів, мінімів та ґеометрії, дальше подає в трох роздїлах головні основи теорії рівнань ріжничкових (кінчить на ряді ґіперґеометричнім). Доперва на самім кінци подає коротко теорию чисел зложених, функций зі зложеним аргументом, їх ріжничкованє та інтеґрованє. Того рода уклад книжки треба вважати з оглядів педаґоґічних дуже рацональним, тим більше, що в новійших підручниках такий уклад що раз то більше принимає ся.

D. Seliwanoff: Lehrbuch der Differenzenrechnung (Leipzig, B. G. Teubner, 1902. ст. IV.+92).

Ся книжочка заповнює велику люку в тій партії аналїзи, яка занимаєсь рахунком ріжницевим; про рахунок сей основно говорить лиш один підручник Маркова, виданий ще в 90. роках минувшого столїтя в мові росийскій. Книжочка складаєсь з трох частий; перша говорить про ріжниці та обнимає три уступи (важнїйші твердженя про ріжниці, інтерполяцию та приближне обчисленє означених інтеґралів), друга займаєсь в чотирох уступах сумами (означеними та неозначеними), функциєю Якова Bernouilli і єго числами, формою сумацийною Euler'a і єї приміненєм (пр. ряд Stirling'a). Трета часть книжочки подає в трох уступах теорию рівнань ріжницевих (головно лїнїйних), паралєльних до рівнань ріжничкових.

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 лїтератури). Перша часть представляє в 11 роздїлах систематичну теорию функций вальця; отже вперед подає автор дефінїциї функций $J^{\nu}(x)$ і $Y^{\nu}(x)$ (функций першого і другого рода), а далї дефінїює ще дві функциї треба третого рода, а се:

$$H_1^{\nu}(x) = J^{\nu}(x) + i\,Y^{\nu}(x)$$

і:

$$H_2^{\nu}(x) = J^{\nu}(x) - i\,Y^{\nu}(x)$$

Наколи $J^{\nu}(x)$ поводить ся асимптотично до функциї $\sqrt{\frac{1}{x}}\cos\left[x+\left(\nu+\frac{1}{2}\right)\frac{\pi}{2}\right]$, а $Y^{\nu}(x)$ асимптотично до функциї $\sqrt{\frac{1}{x}}\sin\left[x+\left(\nu+\frac{1}{2}\right)\frac{\pi}{2}\right]$, то функциї $H(x)$ поводять ся асим-

птотично до $\sqrt{\frac{1}{x}}\, e^{\pm ix}$. Опісля переходить автор до функций та інтеґралів Bessel'a і їх узагальненя (інтеґрал Bessel'a першого і другого рода та функції $\Psi^{\nu}(x)$, $\Omega^{\nu}(x)$, $T^{\nu}(x)$ і $Z^{\nu}(x)$), до інтеґралів Hansen'a, Kramp'a та Fresnel'a і розвязки рівнаня Кеплєра (після Bessel'a), далї розбирає ряди з функциями вальця, лїнїйні рівнаня ріжничкові для функций вальця і приближене представленє функций вальця всїх рядів; ту часть кінчить дослїдами Hurwitz'a та Schafheitlin'a про зерові місця функций вальця. — В другій части подає автор нову теорию означених інтеґралів з функциями вальця: тут находим між иншими представленє функції гіперґеометричної через інтеґрали, інтеґрали рівнаня ріжничкового Malmsten'a (пять метод і їх примінене), примінене рахунку полишок і узагальненє інтеґралу Sonin'a. Тут находимо доказ інтересного твердженя, що сума квадратів $(J^{\nu}(x))^2 + (Y^{\nu}(x))^2$ має скінчену вартість в цїлій площи x, кромі точки $x = 0$; для $\nu = +\frac{1}{2}$ дістаєм $\cos^2 x + \sin^2 x = 1$. — Часть трета занимаєсь представленєм функций аналїтичних після функций вальця; тут маєм розвиненє ряду факультетів з аргументом v, ряди форми

$$\sum a_n x^n \Big]^{\nu+n}(x)$$

далї ряди Neumann'a першого і другого рода враз з приміненєм, ряди двох родів Kapteyn'a і їх анальоґію до рядів Neumann'a. — — Врештї в части четвертій маємо представленє яких небудь функций через функциї кулї (пр. теория рядів Fourier'a після Dini та представленє інтеґралів трикратних після Neumann'a і проблем відверненя Hankel'a); тут находим також доказ, що всї ряди Schlömilch'a дадуть ся розвинути в окруженю зера. — Книжку сю кінчить — як вже в горі зазначено — спис помічних формул (пр. функция Γ, ряд гіперґеометричний, функциї кулї і т. д.) та спис лїтератури і реґістер альфабетичний.

D. Hilbert. Grundlagen der Geometrie (zweite Auflage, Leipzig B. G. Teubner 1903. ст. VIII.+175)

Се вже друге виданє незвичайно глубоких та важних дослїдів великого нїмецкого математика (пор. в тім зглядї: В. Левицкий: Д. Гільберта основи ґеометриї — Збірник том VIII. 2). В порівнаню з попереднім виданєм книжка та є значно розширена і заосмотрена пяти додатками; про третий з тих додатків про нові основи ґе-

ометриї Bolyai-Лобачевского була також вже в Збірнику т. IX обширна згадка.

F. Enriques: Vorlesungen über projektive Geometrie (Leipzig, B. G. Teubner 1903. ст. XIV.+374).

Ґеометрия метова завдячує своє повстанє 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 гомольоґії, бігуновости та засаду дуалїзму. Та властивий розвиток сеї ґеометриї датуєсь від епохальних праць Möbius'a (der barycentrische Calcul), Steiner'a і Staudt'a (Geometrie der Lage 1847.), які через свої досліди над колїнеацією та основними твердженями метової ґеометриї причинились до здвигненя сеї нової галузи ґеометриї. Глубокі досліди їх наслїдників, як Кляйн'а, Lüroth'a, Pasch'a, Cayley'a, Beltrami, Schläfli, Lie, Darboux т. н., та численні примінення сеї ґеометриї, чого найлїпшим виразом є досліди Culmann'a та Cremon'и над т. зв. ґрафічною статикою, кинули цїкаве сьвітло на много квестий ґеометричних і вчинили методи метові важною підоймою в ріжних областях математики. Виданє проте підручника сеї ґеометриї та до того ще таким знатоком, як Enriques, професор унїверситету в Больонії, є зовсїм оправдане та зовсїм на часї. Про своє становиско говорить сам автор в обширній передмові до нїмецкого виданя свого твору; автор поставив собі завданє звести в гармонїйну цїлість вимоги льоґічного розумованя з одного, а користи і принаду, які надає погляд студиям ґеометричним, з другого боку. Чи автор осягнув свою цїль? Ми наведем тут оцїнку сеї книжки, яку подає в вступній передмові до нїмецкого виданя один з найбільших нинї знатоків сего предмету, проф. Кляйн в Ґетінґен. Ось єго слова: „У нас (т. є. в Нїмеччинї) не брак творів інтересно писаних, які надають ся на вступ до ґеометриї метової, однак я не знаю нїякого твору, щоби подавав систематичне представленє сеї науки в такий прозрачний, а рівночасно точний спосіб, як ся книжка. Представленє є при тім усюди наглядне, а однак вповнї строге, як сего можна було надїятись по бистроумних розслїдах над основами метової ґеометриї, 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 сї „беззглядні“ відношеня мусять бути дані (в площі пр. через коло зі звісною середоточкою), наколи розходить ся о метову розвязку метричних завдань – вивід конструкций колових з конструкций перерізів стїжкових, розслїди метрич-

них творів в безконечно далекій площі і т. д. Я не сумніваюсь, що книжка Enriques'a найде собі в німецкім переводі тільки численних приятелів, що в італійскім оригіналі". Дотн Кляйн.

Ми скажем дещо про аксиоми, які автор приняв в своїй книжці за вихідну точку, так як в послїдних часах в усїх творах первостепенних ґеометрів слїдно тенденцию піддати критиці дотеперішні аксиоми і точно їх спрецізувати (пор. пр. Гільберт, Pasch т. і н.). Автор дїлить аксиоми на дві ґрупи; три перші аксиоми творять першу ґрупу фундаментальних основ ґеометриї метової і звучать (ст. 13):

I.) В творі третого ступня визначують два основні елєменти твір першого ступна (який містить ся в данім третого ступня), до якого они належать.

II.) В творі третого ступня визначують три основні елєменти, що не належать до твору першого ступня, твір другого ступня (який містить ся в данім третого ступня), до якого они належать.

III.) В творі третого ступня визначує один елємент 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 площий і не ріжнять ся в засаді від аксиом Pasch'a в „Vorlesungen über neuere Geometrie" і аксиом Гільберт'a в єго славнозвіснім творі „Grundlagen der Geometrie" *).

Другу ґрупу аксиомів Enriques'a творять аксиоми IV., V., VI., що звучать (ст. 22. 25. 70.):

IV.) Елєменти твору першого ступня можна представити в натуральнім циклїчнім упорядкованю в сей або инший спосіб, а іменно:

1. Наколи є даний елємент A твору, то істнує о д и н натуральний порядок для твору, порядок, який має даний напрям та A яко перший елємент; в тім порядку:

a) з двох елєментів B і C все оден, пр. B випереджає другий.

b) наколи B випереджає C, а C D, то все B випереджає D.

c) між двома елементами B і C є безконечно много елементів.

d) не істнує нїякий послїдний елємент.

2. Оба природні порядки твору, які мають той сам початковий елємент, а противний змисл, є відворотні до себе.

---

*) Пор. пр. Д. Гільберта основи ґеометриї (Збірник мат. прир. том VIII 2.).

3. Два природні порядки творів, які мають той сам змисл, а ріжні елєменти початкові (пр. A і B) переходять в себе через сю циклїчну переміну, яка A перемінює з B.

I та аксіома дозваляє вивести відповідні твердженя в основах Гільберта.

V.) Наколи два твори першого ступня є переспективічні, а якийсь елємент порушуєсь по першім і описує відтінок, то відповідний елємент порушуєсь по другім і описує також відтінок.

I сю аксіому мож віднайти між основами Гільберта. Та за се панує ріжниця між аксіомами Pascha та Гільберта, а шестою аксіомою Enriques'a, що звучить (ст. 70.):

VI.) Наколи упорядкований відтінок $\overline{AB}$ якогось твору першого ступня подїлимо на дві части в сей спосіб, що:

1. кождий елємент відрізка $\overline{AB}$ належить до одної з обох частий,

2. кінцевий елємент A належить до першої, а B до другої части,

3. кождий елємент першої части випереджає кождий елємент части другої,

тоді істнує о д е н елємент C відтінка $\overline{AB}$ такий, що кождий елємент з $\overline{AB}$, який випереджає C, належить до першої, а кождий елємент з $\overline{AB}$, який слїдує по C, належить до другої части.

Ся аксіома є аксіомою тяглости (після ідеї Дедекінда) і виступає в елєментарній ґеометриї при помірі неспівмірних величин; є тут засаднича ріжниця між сею аксіомою автора, а аксіомою тяглости Pasch'a і Гільберта, де виступає безпосередно або посередно понятє пристайности і то метричної.

На сих аксіомах опер автор цїлий свій виклад ґеометриї метової. Що до формальної сторони сих викладів, то они дїлять ся на чотирнайцять роздїлів і додаток. Роздїли ті обнимають по черзї основні твердженя, закон дуалїзму, теорию ґруп гармонїчних, аксіому тяглости, основний закон метности (Projectivität), метність творів першого ступня і інволюцию 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 теорию ґруп метностий, погляд на беззглядну ґеометрию, деякі перетвореня простору, теорию сорядних метових і мнимих елєментів, а вкінци нотатки історичного змісту. Книжку попереджає обширний вступ автора і передмова Кляйна, про яку ми в горі згадали, а кіньчить точний індекс.

Для кождого, що занимаєсь „новою ґеометриєю“ книжка та принесе певно велику користь, так як она є цінним вкладом в загальну літературу сьвітову математичну. Зверхний вигляд книжки, як в загалї всїх книжок зі збірки математичних творів, видаваних фірмою Тейбнера в Липску, дуже гарне.

K. Doehlemann. Projektive Geometrie in synthetischer Behandlung (Leipzig, G. J. Göschensche Verlagshandlung, 1901. ст. 176).

Та невелика книжочка зі знаної збірки малих підручників фірми Göschen подає коротко і приступно начерк ґеометриї метової (в сїмох розділах) і може служити дуже добре яко вступна студия до вище згаданої книжки Enriques'a. Книжочка та містить в собі 69 дуже гарно (подекуди двома красками) викіньчених фіґур, що в елєментарнім викладї синтетичної ґеометриї також заслугує на признанє.

Eduard Weyr: Počet differenciálný (v Praze 1902, ст. XII.+416).

Ся книжка являєсь яко том V. видавництва союза чеських математиків в Празї п. з. „Sbornik jednoty českých mathematikû“ і своїм змістом та викладом надаєсь дуже добре на підручник для молодих адептів математики висшої. В 12 уступах викладає добре звісний автор про теорию чисел виміримих, невиміримих та зложених, про теорию сум і добутків безконечних, дає загальну теорию функций елєментарних одного арґументу і їх походних, теорию рядів Taylor'a та Maclaurin'a, теорию функций більше змінних, теорию неозначених символів та якобіянів і теорию максімів та мінімів. Роздїли 9 11. обнимають короткий але дуже добре уложений, начерк ґеометриї ріжничкової, а уступ 12. (послїдний) подає головні засади теориї функций зложеного арґументу. — Ми лиш можем позавидувати Чехам так гарно написаної і прекрасно (під зглядом зверхним) виданої книжки та сконстатувати з жалем, що нам певно не так скоро доведесь діждати подібної книжки в нашій мові.

F. J. Studnička: Uvod do analytické geometrie v rovině (v Praze, 1902. ст. 242)

Твір покійного нестора математиків ческих вийшов яко том VII. збірника математиків ческих і сьміло може рівнатись і що до змісту і що зверхного вигляду з книжкою Weyr'a. В елєментарний

спосіб подає автор в 7 розділах начерк плоскої аналітичної ґеометриї, отже науку про точки, прості і криві другого степеня; кривих висших степенів автор не розбирає, так як се виходилоби по за рами вступу до ґеометриї аналітичної. Та хотя се елєментарний виклад, однак автор послугуєсь найелєґантнїйшими методами, які знає ґеометрия аналітична, а се означенєм сочинників індексами та визначниками, які — як відомо — були єго спеціяльностию (пор. пр. єго книжку п. з. Uvod do nauky o determinantech, гл. Збірник мат. прир. том VI. зош. I.). Книжка та може добре служити яко початковий підручник ґеометриї аналітичної, особливо для „Selbststudium“.

J. Koloušek: Mathematická theorie důchodů jistých a půjček annuitnich (v Praze 1904, ст. 253).

В трох частях подає автор теорию капіталу і проценту зложеного, теорию приходів і вкладок та теорию рат і позичок (анну-їти, конверсия довгів і т. д.). До книжки додані (на ст. 216—253) усякі таблиці, що мають примінене в теориї проценту зложеного. Книжка ся вийшла яко том VIII. збірника товариства чеських математиків в Празї і дасть ся поставити зовсїм на рівнї і що до опрацьованя і що до зверхної форми з попередними томами згаданого видавництва.

E. Jouffret: Traité élémentaire de géometrie à quatre dimensions (Paris, Gauthier-Villars, 1903. ст. XXX.—215).

Сьвіт о чотирох розмірах істнує лиш в змислї ґеометричнім яко інтерпретация виражень аналїтичних чотирох арґументів 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 інвенциї ума і вишколеня ґеометричного можемо творити їх мети в трох розмірах і ті розслїджувати. Однак мимо того студия тих уявних творів простору, або скорше множіни о більше розмірах має для математики значінє; ґеометрия має — по словах Poincaré — завданє не лиш описувати твори, що насувають ся під наші змисли, она має висше завданє, а се аналїтичне студіованє ґруп, а з сего боку має і ґеометрия о чотирох розмірах змисл і значінє для математики. Але і для фізики та хемії має така ґеометрия значінє, бо толкує — яко середник помічний — в простий і рациональний спосіб численні прояви; т. пр. давнїйша фізика принимала численні „imponderabilia“, яких собі нїхто представити не міг (рівно як четвертий розмір), фізика новійша (пор. пр. Saus-

sure, Revue scientifique 1891) усуваючи ті флюіда стараєсь звести усї прояви до руху атомів материяльних, а сей проблєм, до якого розвязки треба послугуватись трома складовими руху і сил, розвязуєсь легко, коли приймем єще четверту складову, прямовісну до кождої з попередних — а ся гіпотеза лекше веде до цїли, як усякі того рода понятя, як етер о ріжних свійствах, елєктрони і т. и. З сих причин студия ґеометриї чотиро- і більше-розмірової тратить характер чистої спекуляциї і фантазиї і набирає реального підкладу. І з того згляду книжка нинїшна стає дуже інтересна, бо автор кромі властивої ґеометриї чотиро-розмірової (подекуди n-розмірової) подає ряд примінень. В точнїйший розбір сеї книжки, яка в 10 роздїлах розбирає усякі твори сего надпростору, їх власности та конструкцию, як пр. твори правильні сеї ґеометриї (як автор називає полїедроіди) C_8, C_5, C_{16}, C_{600}, C_{24}, C_{120} (Нїмцї називають се Acht-, Fünf-, Sechszehn-, Sechshundert-, Vierundzwanzig-, Einhundertzwanzig- zell) входити не будемо, лиш для схарактеризованя сеї книжки наведемо тут деякі анальоґії 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 згляді за ним.

Представмо собі за автором інтелїґентні дворозмірні істоти, які можуть порушати ся лиш на площи, а про третий розмір нїчого не знають (є се „les hommes-plans“ пїсля номенклятури автора). Найжеж такий чоловік розтирає разом порошок сїрки і опилки зелїзні; через се він уставляє біля себе частинки тих субстанций 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 інтелїґенциї не бувби вже в силї віддїлити частинок сїрки від частинок зелїза, бо хотяйби незнать як роздїлював сю мішанину, то все в кождій частинцї находилиби ся одні дробинки на других, а сего він не мігби роздїлити. Така мішанина булаби для него очевидно сполукою хемічною. — Кождий атом або дробина, яка опускає площу, щоби уложити ся на иншім атомі або дробинї, лишає по собі на площи порожне місце; атоми (дробини), що окружають се порожне місце, впадають в нього, вдарять об себе, спричиняють тим самим рух в усїх напрямах, а сей рух розходить ся під видом филь. Коли та реакция є оживлена, коли скорість наступленя по собі филь осягне певну границю, то сей дворозмірний чоловік може сю прояву видїти яко сьвітло. (Тут маємо отже пояснене, чому реакциям хемічним дуже часто сьвітло

мусить товаришити). Но сї прояви не виступають виключно в площи; бо наколи сили пружливости, що повстають через пересуване частинок в площи, розходять ся лиш в близькім сусїдстві сеї площи, то дїланя молекулярні відбувають ся прямовісно до площи, 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 анї не знає, анї не в силї собі зуявити. — Подібну анальогію і ми повинні добачувати при наших сполуках хемічних і проявах, які їм товаришать; очевидно годї принимати, що они відбувають ся в висшім якімсь просторі, бо у нас нема можности досьвідом доказати або заперечити істноване такого висшого простору, але таке гіпотетичне заложене, яке четвертим розміром може толкувати повставане сполук хемічних, може стати також дуже добрим середником помічним в хемічно-теоретичних розслїдах.

А як наступає розклад хемічний в такім дворозмірнім сьвітї? Оден атом (або дробина) впаде з другого, на якім находив ся, на площу, розтручає атоми, що окружали місце спаду, а через се в мішанинї повстають заколоти, рухи, які після обставин можуть викликати тепло або сьвітло.

Як відомо електричність є головним чинником хемічного розкладу. Для когось, що находить ся над площею і може на ню дивити ся як хоче, можливо, що рух сей, який викликує сї прояви розкладу, представить ся яко оборот такого молекулярного стовпа (на якім дробина находить ся на дробинї) довкола оси положеної на нашій площи, оборот, якого мешканцї сеї площи не в силї 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 тодї 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 H і одного атому O; се буде дробина води. В хвилї, коли оборот, що ми его розбираєм, заведе сей стовп на нашу площу, атоми вже не тримають ся разом; настане хвиля коли они (лежачи уже на площи) творити будуть не сполуку, а мішанину. Через яку-небудь обставину не зможе дальше тревати оборот, і ми найдемо окремо два атоми водн з одної, а оден атом кисня з другої сторони; ми назвемо б і г у н о м в і д ' є м н и м сей напрям, в якім впали перші атоми, д о д а т н и м, в якім впав атом кисня. — Сим способом можнаби

легко вияснити характеристичне свійство електричности спричинювання розкладу хемічного. А коли сї відносини перенесемо в наш тирозмірови сьвіт і інтерпретувати-мем прояви хемічні при помочи четвертого розміру, побачимо, що така інтерпретация є в силї 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 близше заняти ся сею книжкою і порушеними в нїй темами, тим більше, що цїкавий найде в нїй і обширну лїтературу, яка тикаєсь квестий чотиророзмірової ґеометриї.

T. Łopuszański: Z podstaw teoryi funkcyi (Kraków, Spółka wydawnicza polska, 1903. ст. 110).

В сїй книжцї, яка має подати основи теориї функций, подає автор найголовнїйші відомости з теориї чисел невимиримих та корінів (після теориї Дедекінда), з теориї множінний та функций (поняте функциї, границї, тягліть) 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 польскій математичній лїтературі.

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 берлїньского, які виходять під ред. професора Гензеля. Том сей обнимає теорию визначників, а іменно виклади 1.—21. Кронекера. Теория та буде обнимати в цїлости 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 роздїлах деякі способи інтерполяциї, чисельного ріжничкованя та інтеґрованя, ряди триґонометричні, 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 ґеометричних, переложена з росийскої мови, яка може бути дуже ужиточна учителям математики

висших кляс. До тої самої цїли 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 елєментарна (автор послугуєсь кольоровими ілюстрациями та моделями) — і польска:

I. Kranz: Zbiór zadań matematycznych (Kraków, S. A. Krzyżanowski 1902. ст. 177).

книжочка примірів для науки математики в висшій ґімназиї, опрацьованя на основі найновійшої інструкциї мінїстерияльної.

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. з. „Abhandlungen zur Geschichte der mathematischen Wissenschaften“, заснованого через найбільшого нинї історика математики, M. Cantor'a. Ся книжка занимаєсь вперед аналїзою величин скінчених (від рівнань 3. і 4. степеня почавши), а кінчить розвитком рахунку інфінїтезимального (методою флюксий Нютона та методами ріжничковими Лєйбніца).

W. Folkierski: Zasady rachunku różniczkowego i całkowego (Warszawa, tom. I. 1904. ст. XII.+574).

Книжка ся — то друге зовсїм переробленє виданє курсу аналїзи висшої тогож самого автора, який був виданий ще в р. 1870. Автор, що сего року помер, пристосував сю книжку до нинїшного стану науки, деякі роздїли, як пр. вступні понятя про рахунок інтеґральний, з другого тому первісного видання перенїс до сего тому, і на оборот та узглядннв теперішну польску наукову термінольоґію, яка протягом 30 лїт вишколилась. Сам виклад в тій книжцї дїлить ся на три части (відомости вступні в 4 роздїлах та примінення аналїтичні рахунку ріжничкового в 5 роздїлах); сей том кінчать методи розвиваня функций на ряди (ряд Taylor'a та Maclaurin'a), обчислюванє символів неозначених та теория максімів і мінімів. Що до вартости дидактично-педаґоґічної стоїть се виданє на тій самій висотї, що і попередне виданє; гарна мова, одностайна термінольоґія, ясний та прозорий виклад, численні добре вибрані

приміри роблять ту книжку дуже пригожою до науки особливо для початкуючих кандидатів університецких та техніків.

A. Sturm: Geschichte der Mathematik (Leipzig 1904. Sammlung Göschen ст. 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 неспеціялістів. Прогалину 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 материялу, а обмежив ся лише на зазначеню часу, в якім сей або той учений виступив і ділав. За се більше місця посьвячено вельми влучним рецензийкам та рефератам з творів поодиноких математиків. Шкода лише, що автор не зобразив історії розвою математики аж до найновійших 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 єго значінє для розвою математики і математичних розслідів“. На місце сего подав автор зміст чисто математичної части виданя „Encyklopädie der Mathematischen Wissenschaften“ для ілюстрації, як теперішна ґенерация понимає математику XIX. віка. — На самім вступі подано літературу до історії математики, де узгляднено однак майже виключно лише нїмецькі підручники. Історию цілої математики поділив Sturm на три части: старинні віки, середні і нові. В першій части находять ся осьтакі віддїли: 1. Египтяни і Вавилонці (представлено тодїшний стан практичної ґеометрії у перших, а аритметики у других). 2. Греки. Сей віддїл розпадає ся на три періоди: a) Передевклїдова пора (Талєс, Пітаґор, Платон, Евдокс, Менехм...). b) Золотий період (зображено тут коротко але звязко і незвичайно інтересно математичну дїяльність трех найбільших математиків старини: Евклїда, Архімеда і Апольонія); c) Позаклясичний період (Герон, Менеляй, Птольомей, Діофант). 3. Римляни. 4. Індийці. — Середні віки обіймають чотири віддїли: 1. Араби. 2. Пора абацистів і альґоритмиків. 3. Пора відродженя математики в Европі (Лєонард da Vinci з Пізи, Y. Nemorarius, Sacrobosco, Campanus, Bradwardinus, Oresme..). 4. Пора процьвіту математики в Нїмеччинї (Николай з Кузи, Regiomontanus...).

Нові віки містять: 1. Пора процьвіту альґебри (Widmann, L. Pacinolo, Riese, Rudolff, Stifel, Cardano, Tartaglia, Ferrari, Dürer, Viète, Stevin...) 2. XVII. вік. (Обговорено тут дїяльність і значінє між иншими: Ґалїлєя, Торічелього, Кеплєра, Непера, Descartes'a, Fermat'a, Паскаля, Desargues'a, Huyghens'a, Leibniz'a, Якова і Івана Бернуллього. На особлившу увагу заслугує мистецке представленє повстаня аналїтичної ґеометриї, льоґаритмів і рахунку ріжничкового та інтеґрального). 3. XVIII. вік. (Крім дїяльности математиків з тамтого століття представлено тут досліди 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 інтересну книжочку. *P. Г.*

Звісного знаменитого видавництва п. з. „Encyklopädie der mathematischen Wissenschaften", яке виходить за ініціятивою академій наук в Мюнхені та Відни і товариства наук в Ґетінґен, вийшли до тепер слїдуючі зошити:

Том I. Аритметика і альґебра (редаґує W. Fr. Meyer) зош. 1.—7.

Том II. Аналїза (в 2 частях, ред. H. Burkhardt) том I. зош. 1.—4. і том II. зошит 1.

Том III. Ґеометрия (в 3 частях, ред. W. Fr. Meyer) том II. зош. 1. том III. зош. 1.—3.

Том IV. Механїка (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 постепенно з друку. Кромі того має ще вийти:

Том VI. часть I. Ґеодезия і ґеофізика (під ред. E. Wiechert'a).

Том VI. часть II. Астрономія (під ред. K. Schwarzschild'a).

Том VII. квестиї історичні, фільософічні та дидактичні і загальний спис.

По при сю велику енцикльопедию виходить ще мала енцикльопедия 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).

Енцикльопедичний характер має також трете видавництво п. з. E. Wölffing: Mathematischer Bücherschatz (Leipzig, B. G. Teubner). Се буде систематичний спис найважнїйших німецких та заграничних математичних книжок і моноґрафій з XIX. століття; 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 журнала 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 бажаня початкуючих, мати в одній книжці нарис теоретичної і експериментальної фізики, що вистарчав би для практичних цїлий научного і технїчного образованя.

Книжка дїлить ся на 17 роздїлів, а іменно: 1) Міри довготи і часу, 2) Кінематика або ґеометрия руху, 3) Динаміка, 4) Праця і енерґія, 5) Загальні динамічні теорії, 6) Статика материяльних системів, 7) Ґрафічна статика, 8) Рівновага і рух ланцуха або податного шнура, 9) Гідростатика і гідродинаміка, 10) Специяльна статика течий і ґазів, 11) Загальна ґравітация. Теория потенциялу, 12) Астрономічна динаміка, 13) Стала ґравітациї і пересїчна густота землї, 14) Приплив і відплив, 15) Пружившість, 16) Явища волосности (Kapillarität), 17) Поміри і приряди.

Як бачимо, автор розширив обем звичайних підручників фізики впроваджуючи такі роздїли як астрономічна динаміка, або приплив і відплив, і обробив їх з великою совісностию і прозоростию викладу так, як в загалї цїла книжка ясно і приступно написана. Так само впроваджуючи теорию потенциялу, значно улегчив початкуючим пізнанє ґравітацийних сил, а відтак рухи планет і їх місяців.

Весь материял оброблений теоретично, а ілюстрований многими досьвідами нераз надзвичайно простими. Тому, що ся книжка призначена для початкуючих, вложено подекуди особні уступи з математики: як пр. тригонометричні і виложничі функциї, або обговорене елїпси і ей власностий. 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 цїла механїка дає ся дуже легко і ясно сим рахунком виложити. Цїла 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 знаходить ся вже в тій стадиї, що не боїть ся конкуренциї научної літератури инших народів, ставляємо собі питанє, коли руска література здобуде ся на подібні переклади, щоби і на їх основі дальше могла розвивати ся. *І. Б.*

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 роцї 1896. скінчило ся перше виданє сього підручника, а вже пару літ пізнїйше так вичерпано наклад, що треба було постарати ся о нове виданє. Отсей факт дає найлїпше свідоцтво для книжки, яку видав професор єнайского університету Winkelmann при співучасти найзнаменитших фізиків Нїмеччини. Кождий розділ в сїй книжцї обробив учений, що даною квестиєю займає ся і сам на сїм поли робив досьвіди. Цїлий материял розділено на поодинокі томи так:

I. том Загальна фізика.

II. том Акустика.

III. том Тепло.

IV. і V. том Елєктричність і маґнетизм.

VI. том, з якого лиш половина дотепер вийшла, обіймає оптику і то ґеометричну та теорию знарядів оптичних. Сей півтом дїлить ся на 15 розділів, з яких велику пайку обробив звісний спеціяліст Czapski з Єни. (Виданє се значно ріжнить ся від першого, бо много тут річей на ново оброблено і розширено і тому то є воно найгарнїйшою працею на поли оптики). Тому, що небавом появить ся другий півтом, не бачимо в сїм томі ні спису літератури ані виказу імен. *І. Б.*

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 цїхують всї ті самі прикмети, що надають сїй книжцї велику наукову, та — що не менше важне — педаґоґічну вартість. Ті прикмети — то прозорість, але і точність представленя, численні приміри та добрі рисунки; ті послїдні лиш схематичні, що також причиняєсь до прозорости викладу.

Сей зошит занимаєсь наукою оптики, або як автор каже, проміньованя, в вісьмох розділах. Розділ перший представляє промінь ованє яко рід енерґії (повставанє і ріжні роди проміньованя,

скорість і аберация сьвітла, енергія промінюваня, актіно- і фотометрия); розділ другий занимаєсь теориєю промінюваня (рішаючі досьвіди інтерференційні), третий угинанєм сьвітла, четвертий теориєю красок, пятий і шестий оптикою ґеометричною і знарядами оптичними, семий поляризациєю і подвійним ломанєм сьвітла, а врешті осьмий лучистими свойствами материї (прозрачність, абсорбция, право Кірхгоффа про рівність спроможности емісийної і абсорбційної якогось тїла, аналїза спектральна, люмінїсценция). На кінци долучені дві гарно викінчені таблиці.

В цїлім викладі стоїть автор на висотї сучасної науки; не залишає він порушити теориї електромаґнетної сьвітла та електронів, а навіть впроваджує понятє векторів сьвітляних. Велнку заслугу має автор через се, що дуже обширно та детайлїчно представив ті части оптики, які в елєментарних того рода підручниках лиш коротко представляє ся; маю на думцї інтерференцию, угинанє та поляризацию сьвітла. Як раз тим квестиям посьвятив автор — зовсїм справедливо — велику часть своєї книжки; а хотяй ті справи є дуже тяжкі до елєментарного представленя, то однак автор дуже щасливо поборов усї трудности і дав дуже добрий виклад згаданих квестий (вистане порівнати пр. елеґантне представленє так скомплїкованої справи, як поверхня Френеля).

L. Graetz: Die Elektrizität und ihre Anwendungen (Stuttgart, J. Engelhorn, 1903. zehnte vermehrte Auflage. ст. XVI.+636).

Се вже десяте виданє знаменитої книжки монахійского професора; ледво чи найдесь друга книжка про електричність та єї приміненє в практицї так приступно і елєментарно, а рівночасно точно і основно написана. Нема буквально анї одної квестиї в так обширній нинї науцї електричности і електротехнїки, якаб не найшла місце в сїй книжцї — від простого маятника електричного до бездротної телеґрафії і лучів Бекереля та конструкциї усяких динамомашин. Коли додамо до сего ясне і прозоре представленє так ріжнородного материялу та гарно викінчені ілюстрациї, то сьміло можем сказати, що кождий інтелїґентний чоловік перечитати може напевно ту книжку з вдоволенєм і інтересом і набере ясного погляду на так актуальні нинї прояви сил маґнетних та електричних.

J. Perry: Drehkreisel (übers. von A. Walzel, Leipzig, B. G. Teubner, 1904 ст. VIII.+125).

Рідко коли трафлявсь так інтересно написана популярна книжочка з наук природничих, і то до того ще про так трудну квестию,

як квестия свобідної оси і кружала, як виклад проф. Регту. В незвичайно ясний спосіб, ілюстрований з одного боку усякими ґіроскопами та ґіростатами, а з другого ріжними примірами з буденного житя, викладає автор усякі прояви, що стоять в звязи з рухами прецесийними оси свобідної, в займаючий спосіб переходить від звичайного кружала до прояв астрономічної прецесиї і нутациї, представляє досьвід Foucault'a, переходить опісля до прояв елєктричности та маґнетизму, поляризациї сьвітла, скрученя площі поляризациї і т. подібних явищ, де виступають ґіростатичні рухи і обороти. Гарна та книжочка заслугує на як найбільшу увагу не лиш ширшої публїки, але і фахових спеціяліїстів, особливо учителїв шкіл середних, що нераз мусять бороти ся з трудностями, які представляє ученикам поясненє руху свобідної оси і прояв посвоячених.

Dr. C. Strouhal: Mechanika (v Praze 1901. ст. XX.+670).

Серед літератури фізикальної славяньскої рідко коли можна подибати так добру книжку, як книжка проф. Strouhal'a. Виклад є ту par excellence експериментальний, ілюстрований численними примірами і гарними рисунками, а хотяй є строго науковий, однак послугуєсь виключно елєментарними методами (лиш в деяких приписках, друкованих для відріжненя дрібнїйшим друком, уживає автор аналїзи висшої). Під тим зглядом книжку ту можна порівнати з польскою книжкою проф. Вітковского (гл. висше), но що до зверхної форми і виду безперечно книжка Strouhal'a стоїть без порівнаня висше. Ся книжка обнимає по при механїку загальну механїку молєкулярну, механїку течий та ґазів; прекрасно є опрацьовані особливо обширні роздїли про міри простору, тягару та часу, засада енерґиї, теория ваги, ґравітациї, рух нашої системи плянетарної, теория руху гармонїчного і маятника, теория ґазів і т. п. Книжку сю сьміло припоручити можна кождому, що занимаєсь фізикою експериментальною, отже в першій мірі кандидатам стану учительского і учителям шкіл середних, тим більше, що мова книжки, хотяй чужа, є дуже зрозуміла і до пізнаня вимагає лиш певного призвичаєня. Що до формальної сторони, то належить піднести се, що ся книжка — то четвертий том збірника „jednoty českých mathematikû", товариства, що послїдними 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 ческих математиків, що видало сю книжку. Виклад сей обнимає теорию руху дрогаючого, теорию филь одно-, дво- і три-розмірних, теорию тонів, теорию знарядів музичних, теорию інтерференциї (права Гельмгольтца, Доплєра), теорию резонанциї і т. д., а в кінци фізіольогію слуху (сей послїдний уступ написаний професором фізіольогії Д-ром Марешом). На кінци книжки додані чотири таблиці, що обнимають беззглядні висоти тонів для строїв $a^1 = 435$ (на сек.) і $c^1 = 256$ (на сек.). Про книжку съміло можемо повторити те саме, щосьмо сказали в горі про механїку проф. Strouhal'a; обі ті книжки хорошо доповняють ся і є цїнним вкладом в ческу лїтературу 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 съвіт нове видавництво п. з. Die Wissenschaft, Sammlung naturwissenschaftlicher und mathematischer Monographien. Як каже ся в переднім слові, видавництво се має дати ученим спеціялїстам на поли математики і природи можність подавати свої досліди над певним предметом до відома загалу в виді наукових моноґрафій. Має оно майже таку саму цїль, що й французка „Scientia". „Wissenschaft" появлятись-ме неперіодичними зошитами при співучасти проф. Д-ра Eilhard'a Wiedemann'a накладом звісної фірми Vieweg u. Sohn in Braunschweig.

Як перший зошит сього видавництва появилась книжка Mme S. Curie про досліди над радіоактивними субстанциями.

Книжка ся написана легко і приступно, майже популярно, так що навіть необзнакомлений з висшою математикою може її зовсїм розуміти.

Авторка подає результати давнїйших дослїдників головно Becquerel'a над лучистими материями: ураном і тором, подає відкритє нових таких субстанций, раду, польону і актіну і дальше займає ся виключно майже своїми дослїдами над сими субстанциями в ріжних условинах. Очевидно подає она також вплив тих материй на инші тїла чи то цїпкі, чи то ґази. При кінци книжки подибуємо ґіпотезу, звідки бере ся причина лучистости.

Обставина, що рад висилає тепло, утверджує паньство Curie в переконаню, що лучисті материї є жерелами енерґії, яка в не-

звісний нам спосіб там нагромадилась. Та на жаль досліди на сім полі не принесли до сеї пори нїчого певного. Книжка ся подає жерела, а на кінцї і цїлу лїтературу сього предмету.

Друга книжка сего видавництва то: G. C. Schmidt: Die Kathodenstrahlen. Автор говорить в передмові, що книжку сю призначує головно для хеміків, медиків і ин. і з того згляду написана вова дуже популярно.

Щоби показати, що автор в сій книжцї обговорив, подаю тут спис усїх роздїлів і так:

1. Істота сьвітла — етер.
2. Нові погляди на переводженє електричности в електролїтах.
3. Приряди до витворюваня катодальних лучів.
4. Виладованє в розрідженых ґазах і катодальні лучі.
5. Давнїйші теориї виладованя.
6. Ладунки катодальних лучів.
7. Спад потенциялу 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. Флюоресценция і хемічний вплив катодальних лучів.
15. Відбиванє, абсорпция, дуговина, і дорога катод. лучів підчас виладованя.
16. Лучі ситові (каналові).
17. Закінченє.

БІБЛІОТЕКА наукового товариства імени Шевченка

На кінци книжки подано до кождого роздїлу докладну лїтературу. Далеко вартнїйшою булаби ся книжка, якби була написана трохи коротше а ядернїйше, бо зискалаби більше на ясности викладу і скорше можнаби в нїй знайти ся. *І. Б.*

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, знаний вже нинї з поважних праць в области електричности в ґазах (пор. пр. его дуже гарну книжку: Elektrizität in den Gasen) напечатав в „Naturwissenschaftliche Rundschau". Виклади ті, хотя популярно писані, вимагають однак певного підготованя, особливо в теориї йонізациї ґазів, яка що раз більшого набирає значіня в фізиці.

Основна ідея сеї книжочки, то погляд, що лучистість є явище атомове, що отже еманації лучистих тіл то лиш своєвільний розпад лучистих елєментів; продуктом сего розпаду малиб бути инші легкі елєменти хемічні. Погляд сей висказаний в перше через Rutherford'a, ствердили нові досліди Ramsay'a і Soddy, після яких продуктом еманації раду є ґазовий, легкий елємент хемічний, гель. Книжочку ту, яку доповняють численні та дуже інструктивні дописки, повинен перечитати кождий, що має яке таке підготованє та що бажає довідатись дещо про найновійші та інтересні квестиї 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 нинїшний стан наших відомостий про рад, сей найважнїйший збірник лучистої енерііі; виклад дуже ясний, прикрашений 10 гарно викінченими ілюстраціями. Про рад і инші лучисті тїла появились в послїдних часах ще слїдуючі брошури:

S. Grujitsch. Radium (Berlin, Reinhold Kühn, 1904. ст. 24). з 6 фіґурами — 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 лїтература 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 заслугує 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 феріяльного курсу учителїв шкіл середних в Утрехті. Перед нами пересувають ся особи великих мужів, яких праці сотворили епоху в пониманю явищ внїшного сьвіта та які сотворили цїлу фізику етеру, від Нютона та Гейґенса до Кельвіна, Оствальда, Мексуеля, ван дер Вальса та Льорентца. Теорії сучасного Льорентца, яка стоїть в звязи з теориєю елєктронів і явищем Zeeman'a, присьвячує автор велику часть своєї книжочки,

а кінчить цікавими поглядами на т. зв. „рух беззглядний“, якому разом з Махом та Love'м відмавляє усякого змислу.

A. Nippoldt junior: Erdmagnetismus, Erdstrom und Polarlicht (Leipzig, G. J. Göschen'sche Verlagshandlung 1903. ст. 136).

Книжка та подає короткий начерк теорії земского маґнетизму (обсерваційний материял, розділ елєментів), зміни єго (вікові, річні, дневні, періоди маґнетизму, вплив сонця, місяця та планет на ті зміни) теорию току земского, токів воздушних та звязь їх з маґнетизмом земским; опис сьвітла полярного, єго розділ та періоди, теорії тогож сьвітла (автор принимає на основі досьвідів Birkeland'a, що се сьвітло походить від лучів катодальних, які розсьвічують воздух), а в кінци відношенє єго до маґнетизму земского та прояв метеорольоґічних. До книжочки додані три таблички, значна скількість рисунків та численна література не лиш до предмету самого, але до історії розслїджуваних автором прояв.

E. Lebon: Krótki zarys dziejów astronomii (przekład S. Bouffałła z przedmową S. Dicksteina, Warszawa, E. Wende i Ska. 1903. XII.+295).

Се польский перевід книжки, нагородженої через француску академію наук, перевід дуже вірний, старанно виданий та украшений портретами ґеніїв, що двигнули астрономію, сю науку, що по словам Ляпляса є найкрасшим памятником духа людского. Книжка ся — то в головних начерках історія астрономії практичної та теоретичної від найдавнїйших часів хальдейских та єгипских аж до нинїшних часів найбільшої прецизиї обсерваційної та глубоких теоретичних метод таких ґеніїв, як номерші Tisserand та Gyldén і сучасний Poincaré, автор нової механїки неба. Виклад сеї цїкавої книжки дуже легкий, властивий францускому духови, приступний, але з причини нагромадженя в невеликих розмірах величезного материялу троха побіжний. Хто хоче бодай на хвилю відірвати ся духом від буденного житя земского і пізнати дороги, якими дух людский ішов до щораз лїпшого пізнаня безмежного простору, сей найде в сїй книжцї відповідь (хотяй лиш в начерку) на ті інтересні питаня, які розвязати силуєсь ґеній людскости від найстаршої минувшини.

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 ріжних областий наукових п. з. „Aus Natur und Geisteswelt". Одного з тих книжочок є власне книжочка „Wind u. Wetter"; є се збірка пятьох викладів з метеорольогії, які автор читав в Кільонії на курсах для учителів народних. Виклади сї є дуже популярно і прозоро опрацьовані і можуть служити яко добрий інформаційний підручник. На увагу заслугує головно розділ про обсервації метеорольогічні при помочи зміїв і бальонів 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 сигналїзоване і ключ до відчитуваня шифрованих депеш телєграфічних про стан погоди для вісьмох областий метеорольогічних, на які поділено державу австрийску. До книжочки додано вісїм 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. послїдні квестиї астрономії і астрофізики, а іменно на положене нашої землї в вселенній, на будову сонця, зьвізд сталих та мраковин, а в кінци на зверхний вигляд нашого космосу. Знамените 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 таблицками важнїйших дат астрономічних та коротеньким викладом теориї аналїзи 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 публїки брошурі, розбирає автор усякі можливі катаклїзми в природі (землетрясеня, повставане нових зьвізд і т. и.), які моглиби спровадити смерть землї. А що брошура та є і гарно ілюстрована і гарно написана, а попри се річева і не бавить ся в нїякі менше або більше можливі фантазиї, проте надаєсь она добре для такої публїки, яка не має

нагоди в инший спосіб запізнати ся з квестіями, обговореними автором. [Додати треба, що згадане в горі товариство Космос видало до тепер цілий ряд популярних придописних брошур (подібних, як Meyer'a) для найширшої публіки].

G. Mie: Molekûle, Atome, Weltäther (Leipzig, B. G. Teubner, 1904. ст. 137).

Нині, де тілько говорить ся про структуру матерії, про атоми, йони та електрони, книжочка проф. Mie може віддати інтересованим велику прислугу. В шістьох розділах подає автор молекулярну теорию матерії (сили молекулярні, теорию кінетичну ґазів, величину середної дороги дробин), теорию сьвітла, атомістику (теория елементів хемічних, систем періодичний, аналіза спектральна), свойсва етеру, теорию піль маґнетних та електричних, теорию филь електричних, йонів та електронів; книжочку кіньчать уваги про безвладність тіл, яка після розслідів Kaufmann'a та Abraham'a почиває на певних змінах етеру (після тих розслідів безвладність є звязана з „самоіндукциєю" та улягає змінї — росте разом з самоіндукциєю). Як раз ті уступи, де автор говорить про свойства етеру і зьвязь 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 инших книжок сего виданя 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 і и.

G. Schott: Physische Meereskunde (Leipzig, G. J. Göschensche Verlagshandlung 1903. ст. 162).

Послідними роками зріс значно інтерес цивілізованих держав до пізваня глубин морских так під зглядом фізикальним, як і біольоґічним. Численні експедиції, як пр. нїмецка на кораблї „Valdivia" під проводом проф. Chun'a принесли богато цїкавого про моря і житє в них (пор. пр. розвідку Д-ра Рудницкого про стан ґеоґрафії фізичної при кінци XIX. ст. Збірник мат. прир. том IX). Се заінтересованє океаноґрафією викликало між иншим і появу

нинїшної дуже інструктивної книжочки. В трох частинах подає автор погляд на прямовісну і позему конфіґурацию моря, на хемічно-фізичні свойства води морскої та на рухи води (рух филястий, приплив і відплив, струї морскі і їх значінє і т. и.). Незвичайно прозоро писана та книжочка з гарними та численними ілюстрациями приносить честь авторови і звісній фірмі Göschen'a; хто цікавить ся морем і єго свойствами, той найде в тій книжочці много інтересного та нового материялу, 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 люґаритми, відтак дробинові тягарі первнів, що входять в хемічні сполуки в многократнім числі атомів; далі находимо тягарі частійше уживаних сполук, отже молєкулів, атомових ґруп і їх хемічних рівноважників. Коло кождого тягару поданий його льоґаритм. Далі находимо легкий спосіб до робленя хемічних аналіз, бо в табл. VI. подає ся сочинник (і його льоґаритм), котрим треба даний осад помножити, щоби дістати процентову скількість шуканої субстанциї. Находять ся ту також волюмометричні дані для кисня і инших ґазів при ріжних температурах і т. д. Крім сього находять ся на кінци до кождої таблиці пояснення, як має ся єї уживати, ілюстровані примірами. На кінци книжки подані 5-циферні льоґаритми. Що книжочка має в хемічних лябораториях велике значінє, свідчить о сім її 4-те виданє і признания ріжних ученых, які автор подає в передмові до 4. виданя. *І. Б.*

P. Walden: Wilhelm Ostwald (mit zwei Heliograwüren und einer Bibliographie. Leipzig, W. Engelmann 1904. ст. VII.+120 8^0).

Є се біо- та бібліо-ґрафічний начерк житя Вільгельма Ostwald'a написаний з нагоди його 25-літного докторского ювилею. Автор познакомлюючи читача з перебігом житя сего славного хеміка вказує на єго заслуги в науці. В його се робітни повстало чимало праць, що вияснили і уґрунтували теорию йонів; крім сього написав він

досить творів, які зробили переворот в науці хемії. Ювілят писав також твори фільософічні, як Vorlesungen über Naturphilosophie, в яких подає образ сьвіта збудованого на засадах енергетики, а його Annalen der Naturphilosophie мають служити як получене фільософії з иншими науками. Крім сього подано в сій книжці спис творів Оствальда, що є дуже цінним додатком до його житєписи.

Книжочка читає ся дуже легко задля гарного і приступного способу писаня. *І. Б.*

L. Darmstaedter und R. Du Bois-Reymond. 4000 Jahre Pionier-Arbeit in den exakten Wissenschaften. (Berlin J. A. Stargardt 1904. ст. V.+389. 8°).

Поступ науки і техніки, говорять в передмові автори, відбуває ся без внішних 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 стислої науки і техніли. А ті історики, що щось писали з історії, займались лиш на своїм спеціяльнім відділі і тому їх студий не можна ужити до загальної всесьвітної історії. Отсе було причиною, що автори взяли ся спорядити — що так скажу — реєстр найважнійших відкрить від початку сьвіта згл. історії. Реєстр сей є хронольоґічний, починає ся від р. 2650 п. Хр. а кіньчить ся р. 1903. Сей збірник обнимає усї науки від 16. віка і виказує близько 6000 чисел.

Обмежено ся лиш на зовсім певні дати, які можна виказати 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 сьвідоцтво про вартість сеї книжки і певність дат, о скільо очевидно самі не милять ся.

І. Б.

Festschrift: Ludwig Boltzmann gewidmet, zum sechzigsten Geburtstage 20. Februar 1904. (Mit einem Porträt, 101 Abbildungen im Text u. 2 Tafeln Leipzig, J. A. Barth 1904. ст. 930).

На поклик австрийских фізиків, в тім числї також І. Пулюя з Праги, щоби пошанувати 60-ті уродини віденьского професора фізики L. Bolzmann'a почесною книгою, насліло до редакції сеї книги тілько ріжнородних обємистих розвідок, що Редакції мусїли чимало розвідок скоротити, або й зовсім не друкувати. В тій книзї

містить ся 117 розвідок авторів не лиш австрийских або нїмецких, але з цїлого сьвіта. Очевидно годї менї вичисляти титули усїх розвідок, або хотьби вказати на найважнїйші, бо се не можливе, зазначу лиш, що в сїй книзї помістив професор теоретичної фізики львівского унїверситета і ученик Bolzmann'a Др. М. Смолюховский розвідку п. з. Über Unregelmässigkeiten in der Verteilung von Gasmolekeln und deren Einfluss auf Entropie und Zustandsgleichung.

Очивидно ся книжка є заслуженим признанєм заслуг, які положив L. Bolzmann на поли фізики.

Зі згляду на внїшний вид книжки годить ся зазначити, що крім нїмецкої мови ужито також мови анґлїйскої і французкої.

І. Б.

E. Libański: Perpetuum mobile (Lwów 1904. ст. 48).

Коротенька ся розвідка є інтересна для тих, що схотять пізнати, якими дорогами людскість доходить до пізнаня правди. Тисячів лїт треба було, щоби ум людский дїйшов до пізнаня засади збереженя енерґії, до пізнаня, що праця сама з себе не може витворити ся. Та до пізнаня сеї правди причинились як раз усякі проби построєня „perpetuum mobile" і як раз они мусїли щораз більше і більше прозорою і певною робити ту правду; з сего згляду мають ті невдалі проби в істориї наук природних велике значінє. Хто хоче пізнати ті змаганя великих нераз умів, та кого цїкавити буде фактъ, що й нинї ще не брак у ляїків змагань, щоби построїти „perpetuum mobile", сей радо перечитає сю, зі знанєм річи і таланом напису, популярну розвідку.

J. Puluj: Anwendung des Kreisdiagrammes auf Wechselstromgeneratoren (Prag, 1900. ст. 23).

Є се відбитка з журнала „Technische Blätter", що виходить квартально яко орґан нїмецкого полїтехнїчного 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 сїй книжочцї вартости для натуги йонізациї, опираючись при тім на насьвітленю висших верств воздуха; розвідка та ілюстрована фіґурами та кривими в тексті. Теоретичні ви-

слїди автора ожидають потвердженя зі сторони аеронавтичних обсерваций.

Ф. Авербах: Царица сьвіта і єї тїнь (Львів, 1904. ст. 28., переклав Яків Миколаєвич).

Сей перевід нїмецкої 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 Видавнича Спілка“ не хотїла сеї брошури видати в своїх виданях, хотяй загальна критика дуже високо поставила сю книжочку.

В. Ферстер: Сумнїви про стійність космоґонії Канта-Ляпляса (перекл. Др. В. Левицкий, 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 питаня сучасної астрономії.

І. ван 't Гофф: Розвій природничих наук в XIX. віцї (перекл. Др. В. Левицкий, Л. Н. Вістник 1903. т. XXII. ст. 114.—127).

Перевід сеї статії великого нїмецкого хеміка (де автор в загальних нарисах дає погляд на сучасний стан ексактних наук природописних) дав притоку до довгої полеміки в „Дїлї“ в р. 1903. між перекладчиком а редакциєю Л. Н. Вістника, яка на свою руку — подібно як і в попередній статії — завела усякі зміни язикові і термінольоґічні, 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 „сей перевід подав Др. В. Левицкий незвісно для кого: для спеціяліста воно (sic!) дає за мало, для профана по формі мало зрозуміле“. Чи воно (!) для профана мало зрозуміле, не наша річ судити, згадаємо лиш, що сю брошуру найбільшого нинї хеміка, не то европейскої, але сьвітової слави, критики фахові інакше троха оцїнили, як се оцїнив нефаховий критик-історик; на наш погляд річ се зовсїм приступна для кождого, хто з науки шкільної винїс які такі елєментарні відомости

з фізики та хемії. Що до другого закиду, що для спецпяліста дає воно за мало, то журбу про се авторитетний критик — наколи трактував річ серіозно — повинен був лишити спецпялістам, а не повинен був видавати під тим зглядом осуду про річ, яка йому яко профанови „мало зрозуміла“.

Г. Кайзер: Теория електронів (перекл. Др. В. Левицкий, ibid. ст. 195. – 207).

Про оригінал сего переводу була вже згадка в Збірнику т. IX.

Др. В. Левицкий. 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 ствердкують істнованє етеру космічного, опісля подає гіпотетичні его прикмети, довше задержуєсь над ундуляційною теориєю сьвітла, та наводить гіпотези ріжних природописців, які застановляють ся над справою: чи порушаюче ся тїло, пр. земля, переходить крізь него свобідно, чи він ставить опір і який, чи може земля тягне етер находячий ся між еї атомами з собою. В другій части виказує, що етер єсть провідником для дїлань електричних та маґнетних, що прояви ті полягають на дроганях етеру, найкоротші звісні нам филї називають ся хемічними, довші викликують вражінє сьвітла, ще довші тепла, а найдовші с. є. від частини мілїметра до кількадесяти метрів прояви електричні і маґнетні. Згадавши про характеристичний вислід досьвідів Gerbera над скоростию розходеня ґравітациї в воздусї, задержуєсь автор довше над лучистими елєментами і гіпотезою електронів та тим кіньчить виклад.

Я. М.

Др. В. Левицкий. Про поступи фізики в послїдних часах. (Учитель з 1904. р. стор. 65 – 68, 109 – 114, 126 – 130).

Ся розвідка єсть передруком реферату, читаного на загальних зборах руского товар. педаґоґічного і проте має на цїли інформованє інтелїґентних, нефахових людий про новійші здобутки в области фізики. Автор покликуєсь на вступі на основний закон, що лучить всї дїли фізики в одну цїлість, с. є. на засаду збереженя енерґії, а відтак по черзї вказує на визначнїйших дослїдників і важнїйші відкритя з дїлу механїки, тепла, метеорольоґії, оптики, електричности, маґнетизму, астрономії 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 Mussestunden“, наводить деякі інтересні числа і їх комбінациї, поясняє причину сего, а відтак слїдують приміри на числа понад міліон ілюстровані влучними примірами з практичного житя.

„Основні одиниці в фізиці“ — того автора і в тім самім річнику стор. 227—229, 254—256. — інформують про загально тепер приняті міри в науці і практиці для прояв з области механіки, термодинаміки, електричности та оптики, а на вступі подані загальнїйші замітки про підставу і системи, на яких они основують 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 педаґоґічного в Буску, опертий головно на книжцї Ernst'a про астрономію зьвізд сталих; подає він доволї обширні і прозоро представлені інформациї для тих, що хотїлибы запізнатись з натурою падучих зьвізд.

Новий загальний теорем з теориї функций аналїтичних. Славний Mittag-Leffler, про якого дуже важні розслїди над функциями аналїтичними в т. зв. зьвіздах була вже в Збірнику згадка*), подав в „Comptes rendus“ французкої академії № 15. р. 1904. нові інтересні дослїди, які тут в коротцї наводимо. Mittag-Leffler бере під увагу інтеґрал:

$$\int_L e^{\frac{e^z \, dz}{z - x}}$$

здовж контуру L в напрямі простім, причім контур L є утворений слїдуючим способом; контур сей складаєсь з двох простих, рівнобіжних до оси z, які тягнуть ся в безконечність в напрямі додатнім і які є віддалені від сеї оси по обох сторонах о відступ посередний між $\frac{\pi}{2}$ а $\frac{3\pi}{2}$. Ті прості є получені простою прямовісною до оси дїйсної, і то прямовісною в якійсь точцї. Коли приймем, що x лежить з тої самої сторони контуру L, що точки дїйсні

*) Пор. Збірник мат.-прир.-лїк. т. VII. зош. 2.

відємні безконечно далекі, тоді повисший інтеґрал дефініює функцию цілу E(x) арґументу x, а для всіх тих точок x істнує рівність:

$$E(x) = \frac{1}{2\pi i}\int_L e^{z}\frac{dz}{z-x}.$$

Возьмім тепер під увагу функцию $\frac{E(\omega x)}{E(\omega)}$, де ω є величина дійсна додатна, а x належить до царини D, скінченої, однократно спійної, що лежить по за сею частиною дійсної додатної оси, яка тягнесь між точками 1 а ∞. Можна тоді доказати, що вираженє

$$\lim_{\omega=\infty}\frac{E(\omega x)}{E(\omega)}$$

стремить одностайно до зера. Так само стремить одностайно до зера вираженє:

$$\lim_{\omega=\infty}\frac{E(\omega x)}{E(\omega)}e^{1-\frac{E(\omega x)}{E(\omega)}}$$

для сеї царини і для кождої скінченої части додатної дійсної оси, яка лежить між точками 1 а ∞. Для $x=1$ границя та рівнаєсь 1.

Mittag-Leffler конструує далї зьвізду $\mathfrak{A}$, що належить до сталих $k_0, k_1, k_2, \ldots\ldots$, які дефініюють галузь функциї:

$$FC(x) = k_0 + k_1 x + k_2 x^2 + \ldots\ldots\ldots\ldots$$

Поведім тепер довкола точки $x=0$ контур C_1 такий, щоби галузь $FC_1(x)$, яка є аналїтичним продовженєм функциї FC(x) в внутрі C_1, мала лиш відчисельне число особливостий, а впрочім була означена і одностайна. Виберім далї якийсь луч l, що іде з початку, та з якоїсь єго 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 сим способом здовж луча l нїде не задержимо ся в віддаленю скінченім і тоді луч l належить до зьвізди $\mathfrak{A}$.

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 станесь тоді, коли конець того l_1 буде належав до совершенної множини особливостий; до зьвізди $\mathfrak{A}$ належить тоді луч l_1. Коли то само зробимо з усїма лучами l, дістанемо повну зьвізду, а всї

точки особливі функції $F\mathfrak{A}(x)$ в внутрі зьвізди $\mathfrak{A}$ утворять відчисельну множінь.

Mittag-Leffler висказує тепер твердженє слїдуюче:

„Функцию $F\mathfrak{A}(x)$ можна все виразити рядом:

$$F\mathfrak{A}(x) = \sum_{\nu=1} F_\nu(x) + F\mathfrak{A}(x),$$

де $F\mathfrak{A}(x)$ є галузь функцийна, правильна і одностайна в внутрі $\mathfrak{A}$, а ряд $\Sigma F_\nu(x)$ є одностайно збіжний для кождої царини в внутрі $\mathfrak{A}$, яка не має анї в собі анї на собі нїякої точки особливої; при тім $F_\nu(x)$ мають слїдуючий характер:

1^0. Функция $F_\nu(x)$ є функция одностайна x і правильна кромі в двох точках a_ν і b_ν, де a_ν є точка особлива в внутрі зьвізди $\mathfrak{A}$, а b_ν є бігун специяльно вибраний і положений або в внутрі або на границї зьвізди $\mathfrak{A}$.

2^0. Наколи D є якесь continuum, що належить до $\mathfrak{A}$, а a_{ν_D} є точки особливі a_ν в тім continuum, то ріжниця

$$F\mathfrak{A}(x) - \sum_{\nu_D} F_{\nu_D}(x)$$

є всюди правильна в внутрі царини D^α.

Щоби утворити функції $F_\nu(x)$, треба знати спосіб, в який заховуєсь функция $F\mathfrak{A}(x)$ в окруженю кождої особливої точки в внутрі $\mathfrak{A}$. Наколи сего не знаєм та наколи про галузь $F\mathfrak{A}(x)$ знаєм лиш се, що она є здефінїована через ряд:

$$FC(x) = k_0 + k_1 x + k_2 x^2 + \cdots\cdots\cdots\cdots$$

отже через сталі $k_0, k_1, k_2, \ldots\ldots$, 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 дїйсно заходить, а формула сама є під зглядом формальним дуже проста. Наколи именно положимо:

$$\frac{E(\omega x)}{E(\omega)} e^{1 - \frac{E(\omega x)}{E(\omega)}} = \sum_{\nu=0}^{\infty} H_\nu(\omega) x^\nu$$

то дістанемо форму:

$$F\mathfrak{A}(x) = \lim_{\omega = \infty} \sum_{\nu=0}^{\infty} (k_0 + k_1 x + \cdots + k_\nu x^\nu) \frac{H(\omega)}{\nu+1}$$

яка сповняє ся для кождої правильної точки функції $F\mathfrak{A}(x)$. Права сторона є одностайно збіжна для кождої царини в внутрі зьвізди

основної A сталих $k_0, k_1, k_2 \ldots$. Она є також збіжна для кождої части луча, що є поведений з початку і належить до царини $\mathfrak{A}$, в якій нема нїякої особливости, Як з сего видко, тут нема нїякого заложеня що до натури функциї F(x); ми знаєм лиш сталі $k_0, k_1, k_2, \ldots$. Ся обставина є дуже важна і надає теоремови Mittag-Lefflera перворядне значінє, бо єго формула є узагальненєм формули Taylor'a. Коли заложимо що до функциї F(x) лиш те, що она є функция одностайна і має лиш відчисельну множінь особливостий, то зьвізда розширить ся на цїлу площу і тоді дістанемо для всїх точок кромі особливостий форму:

$$F(x) = \lim_{\omega = \infty} \sum_{\nu=0}^{\infty} (k_0 + k_1 x + \ldots + k_\nu x^\nu) H(\omega)_{\nu+1}.$$

Остає до порішеня лиш дуже важна і тяжка квестия, якої Mittag-Löffler покищо не рішив, а именно, як вибрати функцию E(x), щоби зьвізда $\mathfrak{A}$ була дїйсно зьвіздою збіжности.

Деякі теореми з теориї функций аналїтичних подав також проф. Й. Пузина в розвідцї п. з. „O sumach nieskończenie wielu szeregów potęgowych i o twierdzeniu Mittag-Lefflera z teoryi funkcyi (Kraków, Akademia umiejętności 1903, ст. 33). Як звісно безконечна сума:

$$S = \sum_{s=1}^{\infty} \mathfrak{P}_s(x)$$

рядів степенних:

$$\mathfrak{P}_s(x) = a_{s0} + a_{s1} x + a_{s2} x^2 + \ldots \qquad (s = 1, 2, 3, \ldots)$$

є тоді в спільнім обсязї збіжности (r) всїх рядів одностайно і абсолютно збіжна, наколи в розвиненю:

$$S = A_0 + A_1 x + A_2 x^2 + \ldots$$

де: $A_\mu = a_{s\mu} + a_{2\mu} + a_{3\mu} + \ldots \qquad (\mu = 0, 1, 2, \ldots)$

всї сочинники є рядами безусловно збіжними. Отже автор доказує, що відверненє того твердженя є також правдиве.

Опісля автор примінює се твердженє до дискусиї над теоремами Mittag-Leffler'a; після тих теоремів функция аналїтична f(x) з безконечно многими особливостями a_s (о одній точцї скупленя 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:

$$P_s(x) = A_{s0} + A_{s1}\,x + \cdots\cdots A_{s,\,m-1}\,x^{m-1}.$$

Така функция є простою функциєю ряду (Rang) m; тодї функция f(x) ряду m має в $x = 0$ точку зерову що найменше степеня m.

Автор доказує, що проста функция f(x) ряду m задержує сей ряд m (означений для окруженя точки $x = 0$) також і для продовженя, але за се тратить свою просту форму, бо тодї:

$$f(x \mid x_0) = \underset{m-1}{g(x-x_0)} + \sum_{1=s}^{\infty}\left[G_s\left(\frac{1}{(x-x_0)-(a_s-x_0)} - Q_s(x-x_0)\right)\right].$$

В сей спосіб є ряд m незмінником утвореної функциї і то з огляду на єї продовженє. Се поняте незмінности ряду можна перенести також і на безконечні добутки, які представляють функциї з безконечно много місцями зеровими a_s; при продовженю ряд сей остає, а добуток тратить лиш свою просту форму.

Узагальненє твердженя Picard'a. На засїданю берлїньскої академії Наук дня 14. липня 1904. предложив проф. Шварц працю E. Landau'a (доцента берлїньского унїверситету), в якій автор доказує слїдуюче твердженє, що є узагальненєм звісного твердженя Picard'a з теориї функций:

„Наколи маєм цїлу переступну функцию:

$$E(x) = a_0 + a_1\,x + a_2\,x^2 + \cdots\cdots$$

де a_0 є рїжне від 0 і 1, а a_1 є рїжне від зера, то істнує все число R, яке є функциєю лиш a_0 і a_1, а від иншых сочинників є независиме, отже

$$R = R(a_0\,a_1)$$

таке, що в колї $|x| < R$ найде ся що найменше одна вартість арґументу x така, що для неї функция F(x) принимає одну з двох вартостий 0 або 1".

Третий міжнародний конґрес математичний відбув ся в Гейдельберзї в днях 8.—13. серпня 1904. і випав під зглядом учасників — яких урядово зголосилось 358 — та під зглядом нарад величаво. Загальне зібранє всїх учасників відбуло ся 8. серпня вечером в міскій Stadthalle, де присутних привитав великий історик математики, професор гейдельберский M. Cantor; офіциально розпочав ся конґрес 9. серпня, а відкрив єго проф. Вебер зі Штрассбурґа. Сей перший день присьвячено памяти Jacobi'ого з огляду

на 100-лїтні роковини єго уродин, а відповідну промову про значінє Jacobi'ого виповів проф. Königsberger. Друге загальне засїданє відбулось дня 11. серпня; на нїм предложив проф. єнайский Gutzmer історию товариства нїмецких математиків, проф. Кляйн з Ґетінґен предложив перший том великої енцикльопедиї математичної, Painlevé з Парижа говорив про нові теориї інтеґрованя рівнань ріжничкових, а Greenhill з Льондону про теорию математичну кружал. Трете загальне засїданє дня 13. серпня виповнив виклад Segre'го з Турину про звязь ґеометриї з аналїзою і виклад Wirtinger'a з Відня про ряд гіперґеометричний (на основі теориї Ріманна).

Ґоловну вагу конґресу творили очивидно засїданя секцийні (секций було шість), яких предметом були відчити і дискусиї. Прелеґенти і відчити секцийні були слїдуючі:

Секция I. (аритметика і альґебра): 1) Gordon (Ерлянґен) про рівнаня 6. степеня. 2) König (Будапешт) про доказ, що continuum не може бути рівноважне з нїякою добре упорядкованою множінню. 3) Capelli (Неаполь) про твердженє Fermat'a. 4) Hočevar (Ґрац) про визначенє лїнїйних чинників в формах альґебраічних. 5) Guldberg (Христіянїя) про лїнїйні рівнаня ріжничкові. 6) Minkowski (Ґетінґен) про ґеометрию чисел. 7) Hilbert (Ґетінґен) про основи аритметики. 8) Вороной (Варшава) про свійства виріжника функциї цїлої. 9) Wiman (Упсаля) про метациклічні рівнаня 9. степеня. 10) Loevy (Фрейбурґ) про ґрупи лїнїйних однородних субституций. 11) Stefanos (Атени) про певну катеґорию рівнань функцийних. 12) Wilson (Newhaven) про добутки. 13) E. Müller (Констанция) про виданє творів Schröder'a.

Секция II. (аналїза висша): 1) Schlesinger (Колошвар) про проблєм Ріманна в теориї лїнїйних рівнань ріжничкових. 2) Borel (Париж) про приближне визначенє тяглих функций при помочи многочленів. 3) Hilbert (Ґетінґен) про інтеґральні рівнаня. 4) Вороной (Варшава) про перетворенє деяких двократних сум на форму квадратову. 5) Fricke (Брауншвейґ) про істнованє функций многовидних на поверхнях Ріманна. 6) Boutroux (Париж) про функциї цїлі цїлого ряду. 7) Mittag-Leffler (Штокгольм) про певну клясу функций цїлих. 8) Hadamard (Париж) про лїнїйні частні рівнаня ріжничкові. 9) Capelli (Неаполь) про форми додаваня функций Θ.

Секция III. (ґеометриа): 1) Macaulay (Льондон) про перерізи плоских кривих. 2) Guichard (Clermont) про систем трійкових простокутних. 3) Study (Ґрейфсвальд) про найкоротші дороги в мнимій царинї. 4) F. Meyer (Кенїґсберґ) про основи теориї чотиростїнника. 5) Rohn (Дрезно) про альґебраічні просторні криві. 6) Scheffers

(Дармштадт) про криві ізоґональні і числа зложені. 7) Schönflies (Кеніґсберґ) про структуру совершенних множіний. 8) Zindler (Інсбрук) про ріжничкову ґеометрию сорядних простої. 9) Wilczyński (Каліфорнія) про загальну теорию метову кривих просторних. 10) Andrade (Besançon) про рухи тїл о сферичних траєкториях. 11) Knoblauch (Берлїн) про основні формули теориї комплєксів лучів. 12) Lilienthal (Мінстер) про криві рівнобіжні. 13) Autonne (Ліон) про субституциї Cremon'и в многорозмірних просторах. 14) Genese (Abergotwith) про чотиророзмірний простір. 15) Study (Бонн) про засаду збереженя величини.

Секция IV. (математика примінена): 1) Delaunay (Варшава) про проблєм трох тїл. 2) Levi-Cività (Падва) про те саме. 3) Weingarten (Фрейбурґ) про певний случай руху тяжкої течи о свобідній поверхні. 4) Volterra (Рим) про теорию филь. 5) Hadamard (Париж) про частні рівнаня ріжничкові фізики. 6) Sommerfeld (Ахен) про механїку елєктронів. 7) Genese (Abergotwith) про проблєм притяганя. 8) Weber (Штрассбурґ) про деякі уваги до 5). 9) Andrade (Besançon) про досьвіди хронометричні. 10) Börsch (Почдам) про нинїшне знанє виду землї. 11) Finsterwalder (Мюнхен) про знимки фотоґрамметричні. 12) Prandtl (Ґановер) про рухи течи при малім тертю. 13) Kempe (Ротердам) про механїзми колїневі. 14) Runge (Ґановер) про чисельну машину Лєйбніца.

Секция V. (істория математики): 1) Tannery (Парнж) про кореспонденцию Декарта. 2) Dickstein (Варшава) про Вроньского. 3) Simon (Штрассбурґ) про математику Египтян. 4) Zeuthen (Копенґаґа) про уживанє та надуживанє імен історичних в математиці. 5) Schlesinger (Колошвар) про видавництво творів Фухса. 6) Eneström (Штокгольм) про становиско істориї математики в енцикльопедиї наук математичних. 7) Braunmühl (Мюнхен) про історию рівнань ріжничкових. 8) Suter (Цюріх) про історию математики у Індів та Арабів. 9) Loria (Ґенуа) про історию ґеометриї аналїтичної. 10) Vailati (Como) про ріжницю між аксиомами а постулятами в ґеометриї Греків.

Секция VI. (педаґоґія математики): 1) Klein (Ґетінґен) про потреби перетвореня науки математики в висших школах нїмецких. 2) Schubert (Ґамбурґ) про елєментарне обчислюванє льоґаритмів. 3) Greenhill (Льондон) про вправи в приміненій математиці. 4) Gutzmer (Єна) про змаганя на нїмецких університетах в напрямі приміненя математики. 5) Loria (Ґенуа) про науку математики в Італії. 6) Fehr (Женева) про міжнародну анкету в справі методи робіт математиків. 7) Staeckel (Кільонія) про потребу систематичних ви-

кладів математики елєментарної по університетах. 3) Fricke (Брауншвейґ) про науку математики на нїмецких політехнїках. 9) Andrade (Besançon) про математику інженірску. 10) Schotten (Гальлє) про завданє і пляни науки математики в школах нїмецких. 11) Thieme (Познань) про вплив добичий наукових на науку математики елєментарної. 12) Šourek (Софія) про науку математики в Болгарії. 13) Simon (Штрассбурґ) про науку сферичної триґонометрії. 14) Meyer (Кеніґсберґ) про істоту доказів математичних. 15) Finsterbusch (Швікау) про способи обчислюваня обєму брил, яких переріз є функциєю висоти степеня не вищого як третий. 16) Brückner (Баутцен) про рівностінні многостінники.

На засїданях секциї пятої рішено видати твори Ейлєра та утворити міжнародне товариство істориків математики, а на засїданю секциї шестої рішено завести науку ґеометриї начеркової в ґімназиях і школах реальних в Нїмеччинї; резолюциї ті приняв на загальнім засїданю цїлий конґрес. Слїдуючий міжнародний конґрес має відбутись в цьвітню 1908. р. в Римі.

Конґрес замкнув проф. Вебер зі Штрассбурґа дня 13. серпня.

Погляд Менделєєва на космічний етер. Славнозвісний росийский хемік Д. Менделєєв подав в р. 1903. в петербурскім журналю „Вістник і бібліотека самообразованя“ довшу працю про хемічний погляд на етер космічний. По єго думцї етер не є то неважка материя, як нинї принимає фізика, але хемічний елємент, якому випадає перше місце в системі періодичнім; тягар єго є так невеликий, що усуваєсь з під помірів. Се висказав впрочім вже й льорд Кельвін, після якого етер є тяжкий, так що 1 cm^3 етеру важить що найменше 10^{-16} g. Годї далї вважати етер якимсь гіпотетичним праелємептом, з якого мавби повставати через уґрупованє атоми инших елєментів. Бо тодї або такий процес повставаня атомів вже відбув ся і нинї є докінчений, а етер представляє лиш якісь полишки, побічні продукти такого процесу; або треба приняти, 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 тїла? Ту Менделєєв вказує на явища дифузиї ґазів, особливо у водня; водень, що має найменший тягар атомовий, найменшу густоту пари, а найбільшу скорість мокєкулярну, має спроможність проникати навіть так збиті металї, як плятина та паляд. Механїзм сего прониканя

можна собі зуявити подібно, як механїзм проникання ґазу в течи; ґаз стиснений і абсорбований на поверхнї дифундує від верстви до верстви, а навіть в разї ріжниць тиску може вийти з противної поверхнї течи. Коли наступить вирівнанє, тодї на кождій поверхнї виходить, зглядно входить рівна скількість дробин ґазу. Отже етер мусївби бути далеко лекший і мусїв би мати так невелику спроможність до твореня сполук хемічних, що для них кожда температура булаб температурою діссоциациї. Можнаби собі представити, що етер є в більшій єще мірі неспосібний до хемічних сполук, як елємснти ґрупи арґонової (в першій мірі арґон і гель).

В своїм системі періодичнім, де ґрупа водня і потасників творить першу ґрупу, творить Менделєєв з елєментів ґрупи арґонової нову „зерову“ ґрупу і на основі сеї ґрупи висказує здогад, що істнують елєменти, лекші як водень. Ось та доповнена таблиця Менделєєва:

Ґрупа 0	Ґрупа 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

Я бачимо, втягає Менделєєв до ґрупи арґонової елєменти x і y і доказує, що незвісний елємент y буде мав певно свойства анальоґічні до елєментів ґрупи арґонової. З розслїджуваня тягарів атомовнх дальших елєментів заключає М., що відношенє y : He буде певно менше, як відношенє Li : H (6,97 : 1), що отже буде y : He $\leqq$ 0·1, так що тягар атомовий y не буде більший, як 0·4. Тому y відповідати буде імовірно елємент „coronium“, якого істнованє викрив спектроскоп в сонїчній коронї (отже високо над поверхнею сонця), та якого дуговина є дуже проста; се є яснозелена лїнїя 531,7 $\mu\mu$ (після Young'a та Harkness'a). Сей елємент, як і инші елєменти ґрупи арґонової, буде одноатомовий, отже густота єго пари буде

менша, як 0·2 (в порівнаню з H), а скорість его дробин 2.24 разів так велика, як скорість дробин H. Сей ґаз у то ще не є етер, бо его густота є ще так велика, що він не може віддалити ся із сфери притяганя сонця. Но він творить перехід до найлекшого і найбільше рухливого з усіх ґазів, якого атоми можуть вже побороти силу притяганя сонця, виповнювати цілий вільний простір і проникати всї инші тїла. Сей елемент є елемент x, ідентичний після Менделєєва з етером; M. називає его „newtonium“. Розслїди анальоґічні до попередних показують, що тягар атомний того x бувби $\leqq 0.17$, та що він бувби в ще більшій мірі індіферентний, як инші ґази ґрупи арґонової, отже і під тим зглядом годивби ся з етером.

Менделєєв стараєсь дійти до близшого означеня сего елементу ще на иншій дорозї, обчислюючи скорість v его дробин під умовою, що она не залежить від притяганя тїл небесних. Та скорість випаде:

$$v = 1843 \sqrt{\frac{2(1+\alpha t)}{x}} \qquad \left(\frac{x}{2} = \text{густота}\right).$$

Принявши температуру t всесьвітну -80^0 (після теперішних поглядів она лежить в границях -100^0 — -60^0), дістанемо:

$$v = \frac{2191}{\sqrt{x}} \qquad \text{або:}$$

$$x = \frac{4800000}{v^2}.$$

А що скорість v має бути так велика, щоби дробини не залежали від притяганя тїл 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 тїла небесного, e віддалене середоточки притяганя від точки, для якої обчисляємо v. Пр. для землї випаде $v > 11190 \frac{m}{sec}$, а тодї тягар атомовий для x мусївби бути менший, як 0.038 (значить ся, водень, гель і у можуть ще удержуватись в атмосфері земскій, як дїйсно се для H і He виказали Dewar і A. Gautier). Для сонця випаде $v > 608300$, а тодї тягар атомвий для x вийде менший як 0,000013. Приймім якесь тїло небесне о масї 50 рази більшій, як маса сонця (тїла о масї більшій ледви чи істнують), то вийде $v = 2240 \frac{km}{sec}$, отже число, що вже підхо-

дить до скорости сьвітла $\left(300000 \frac{\text{km}}{\text{sec}}\right)$, а тодї тягар атомовий для x випавби 0,00000096 (майже мілїон разів менше, як тягар атомовий водня). Такий ґаз бувби очивидно вже лиш фікциєю, а не ідентичним з ґазом x ґрупи арґонової. Менделєєв задержуєсь однак при ґазї x ґрупи арґонової і вважає єго, наколи не ідентичним з етером, то бодай головним складником етеру; він очивидно підлягавби притяганю сонця і відгрававби ролю в атмосферї сонічній. Він збиравби ся довкола сонця і инших великих тїл небесних в далеко більшій скількости, як довкола землї і планет.

Якеж є становиско Менделєєва з огляду на еманациї раду і теорию елєктронів? М. відкидає можливість розпаду атомів на елєктрони, а еманациї раду вважає лиш випливом атомів етеру, що усе проникає. Як ґаз x може громадитись довкола великих тїл небесних, то так само можуть атоми дуже тяжких елєментів (а такими як раз є лучисті тїла) сильнїйше притягати атоми етеру і через се впливати на єго рух, подібно як се дїєсь в ґазах, абсорбованих течами. Наколи отже приймем таке нагромадженє ся атомів етеру довкола дробин тїл лучистих, то можемо надїяти ся нових явищ, які проявляють ся через виплив одної частини етеру, а через вплив нових атомів етеру в сферу притяганя. Менделєєв думає, що як раз прояви сьвітляні в тїлах лучистих вказують на виплив чогось материяльного, хотя для ваги недоступного, а сей вплив і виплив 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 ґазом ґрупи арґонової (після Ramsay'a є се гель).

В кінци пояснює ще М. явище викрите р. 1894 через Dewar'a, що фосфоресценция многих тїл, пр. парафіни, в дуже низьких температурах зрастає. Се дїєсь в сей спосіб, що ті тїла в низькій температурі або кондензують атоми етеру, або що в низькій температурі етер в деяких тїлах сильнїйше розпускає ся. Тодї дрогання сьвітла фосфоричного походять не лиш від атомів фосфоричного тїла, але також від атомів етеру, нагромаджених в тих тїлах, що викликують зміни рівноваги в окруженю.

Гіпотеза Менделєєва, хоч має великі недостачі, хоч не пояснює многих явищ і не годить ся з загально нинї принятою теориєю елєктронів, заслугує однак на велику увагу завдяки своїй ґеніяльній концепциї.

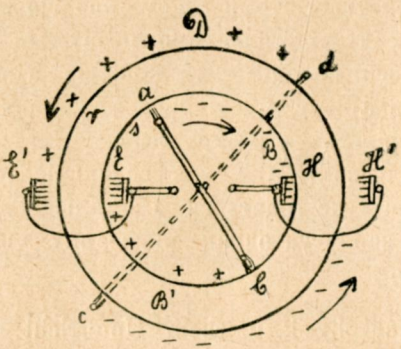
(Zeits. für physik. u. chem. Unterricht 1904 Heft 2).

Нова теория елєктростатичних машин інфлюенційних.

Дотеперішні теорії тих машин не вистарчають з многих зглядів: 1°) они не вияснюють збільшеня нарядів; 2°) они не поясняють (а бодай недостаточно), чому наряди не ростуть без кінця, але стремлять до певної границі. — Тому-то V. Schaffers ставить нову теорию, що має ділане машин інфлюенційних точно пояснити, а се на основі змін поємности та потенцияла в часі обороту плит машини.

В машинах зі сталими індукторами поємність на одиницю поверхні є найбільша перед кождою збруєю; звідси она сильно спадає, а через се потенциял росте в противнім змислї. Се як раз дїється в тих околицях найбільшого потенцияла, де противположена збруя має знаряд (орґан) до дальшого наряджена; і тому-то наряд сеї збруї росте. — А що наряд сей не росте без кінця, то причина є та, що ріжноіменні наряди, які колєктори витворюють на плитї, творять ся перед елєктричностию, яку надносить оборот, і тому то они посувають ся лиш о стілько дальше, о скілько висший є потенциял в тих місцях. Через се зміняє ся роздїл елєктричности, а місця з найвисшим потенциялом пересувають ся в зад. Знаряди (орґани) до дальшого наряджена індукторів не можуть проте найти для себе відповідного потенцияла, низшого як потенциял їх збруй, і через се наряд остає вже постійний. Кондуктор діяметрально положений приносить зміни знаків по далеко довшій дорозї, приносить найбільші потенцияли перед знаряди (орґани) до дальшого наряджена збруй, і там они остають. Ті страти не допускають, щоби наряди росли без кінця.

Машини, де обертають ся плити в противних напрямах, можна після автора вважати за неповний конденсатор, утворений з двох



нерівних збруй. В такім системі менша збруя буде мала (на одиницю поверхні) густоту наряду більшу як друга, а через се, коли їх розділимо, вищий потенциял (що до вартости безглядної). Легко зрозуміти, що кожда половина діяметрально 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 діляє кондуктор положений діяметрально. Отжеж a наряджує aB до густоти вищої, як густота в EDd, d наряджує dD до густоти вищої, як густота в aBH і т. д.

І тут є означена границя наряджења. 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 надвижка стаєсь зером.

(Comptes rendus 1904. № 6.).

Нові досліди над лучами N. В дослідах над тим новим, недавно відкритим родом лучів, занимають очивидно перше місце досліди Blondlot'a, що їх відкрив, а іменно що лучі ті діляють не лиш на малу електричну іскру, але в загалі на кожде слабе жерело сьвітла. Маленький кусник паперу або голка до шитя, наколи їх тримаємо в темній комнаті перед слабо осьвітленим отвором, видають ся яснійші, коли на них падуть лучі N; заслона з олова зносить се діланє. Найсильнійше виступає се скріплене сьвітла в сірчаку вапу, якого фосфоресценция зрастає під пливом лучів N. Про безпосереднє діланє тих лучів на клішу фотографічну годі сказати щось рішучого.

Після Blondlot'a найліпшими жерелами лучів N є пальник Ауера та лямпа Нернста. Дальше відкрив B., що многі тіла, виставлені довший час на діланє лучів N, самі опісля лучі ті висилають (пр. кварц, шпат, флюорит, скло і деякі металї; 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, Macé de Lepinay постеріг, що тіла видаючі голос, як пр. камертон, дзвін, сирена, висилають лучі N; в їх сусідстві зрастає фосфоресценция тіл фосфоризуючих (пр. сірчака потасового). — Bichat постеріг також, що лучі N виходять також від плинного CO_2, плинного воздуха і від озону. Jégou виказав в кінци, що лучі N виходять з кождого дрота, через який пливе електричний ток;

енерґічним їх жерелом є також звено Leclanché'a коли оно довший час є замкнене.

В дальшім тяґу означував Blondlot розщіпленє і довготу филї лучів N при помочи сочок і призм з Al, металю, який – як висше згадано — не висилає сам лучів N, але їх перепускає. Blondlot сконстатував при помочи призми з Al о кутї 27°15′ розщіпленє лучів N, що виходили з лямпи Нернста на вісїм ріжних жмутків. Коли однородний жмуток таких лучів пущено через відповідну сїтку, а за нею поставлено фосфоризуючий екран, виступило явище угинаня лучів N, а обчислена довгота филї випала 0·0117 μ і 0·00815 μ, значить ся, филї є далеко коротші як филї сьвітла; сочинник заломаня росте з довготою филї (противно, як у сьвітла).

Bagard сполярызував далї при помочи відбитя від виполєрованої плити скляної всї вісїм жмутків лучів N, далї сконстатував маґнетне скрученє площі поляризациї, коли ті жмутки переходили в сильнім поли маґнетнім через верству Al або CS_2 грубу на 2 cm, і природне скрученє сеї площі, коли лучі N ішли через розтвір цукру (скрученє в право), олїй 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
Маґнетне скручене площі поляр. в CS_2 (2 cm груба)	54°30′	51°	45°30′	38°45′	33°45′	32°30′	25°	21°30′
Скручене площі поляр. в цукрі (0,55 mm груб.)	49°45′	47°	38°15′	39°	32°30′	29°15′	23°	11°
Скручене площі поляр. в олїю терпент. (0,55 mm груб.)	84°45′	63°15	49°	38°30′	32°45′	19°15′	9°15′	7°15′

Bichat розслїджував далї, як ріжні тїла 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 солона перепускає.

Charpentier сконстатував далі, що лучі N розходять ся не лиш в воздусї, 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 $10^1/_2$ m., то перенесене фосфоресценції тревало 12—13 секунд; при тім виступали осциляції в натузї сьвітла. Bichat думає, що се перенесене лучів N відбуває ся в середині дрота, а не в окружаючім середовищу.

В дисперзийній дуговині лучів N відкрив далі Blondlot між лучами найменше відклоненими окремий рід лучів, які мають свойство зменшати ясність слабого жерела сьвітла. Лучі ті назвав Blondlot лучами N_1 та знайшов, що довгота їх филї виносить 0,003—0,0081 μ. Лучі ті виходять пр. з дротів з тягненої міди, срібла та платини.

Та найцїкавше є фізиольоґічне виступуване і дїлане лучів N_1, яке вперше викрив Charpentier. Він постеріг, що малі фосфоризуючі предмети стають яснїйші, коли їх приближимо до людского тїла. Особливо сильно виступає се дїлане в близькости стягнених мяснїв та в близькости нервів і центрів нервових. Сї 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 зьвірята (кролики, жаби і т. п.). Таке висилане лучів сконстатував далі E. Meyer у ростин (особливо в зелених частях, корінях, цибулях і т. д.), а Lambert у ферментів, що дають ся розпустити. Після Blondlot'a і Charpentier'a лучі N скріпляють дїланя усїх змислів, ока, уха, смаку та нюху; лучі N_1 противно дїлане тих змислів зменшають. Так само лучі N скріпляють люмінїсценцию хрущів та фотобактерий.

Дальше відкрив Charpentier, що тїла запашні, алькальоіди та ріжні токсичні субстанції висилають лучі N. При тім постеріг він рід відзвуку (резонанції), бо дїлане на фосфоризуючий екран зрастало, коли близько находило ся друге жерело лучів N; дїлане вислїдне було тоді більше, як сума обох дїлань. Се свойство послужило до застосованя скріплених екранів; ті екрани дізнають скріпленя від фізиольоґічних лучів і то селєктивно. Орґан, який найсильнїйше модифікував дїлане такого екрану, був заразом орґаном, на який відповідна токсина найсильнїйше дїлає (пр. дїґіталїна сильно дїлає на серце, відворотно фосфоризуючий екран потягнений

дігіталіною найсильнійше сьвітить перед серцем і дозваляє розпізнати єго контури).

Деякі фізики, як пр. Lummer, приписують ділане тих дивних лучів N, яке мож лиш в темній комнаті видіти, коли око випочало, лиш чисто субєктивним методам обсерваций фізиків французских, отже певного рода оптичній манї. Но хотяйби і закиди Lummer'a де в чім були слушні, то однак они не в силї пояснити усїх прояв, відкритих Blondlot'ом і товаришами; всеж таки покищо треба здержати ся з точним осудом висліїдів Blondlot'a до сего часу, коли лучі N остануть ще лїпше пізнані.

(Zeitschr. für phys. u. chem. Unterricht 1904. Heft 3.).

Дальші досліди над тїлами лучистими. 1. В послїдних роках присьвячено много часу досьвідам над лучистостию води; і так Adams піддавав дослїдам ґази, які через огрітє вигнав з води до нитя в Cambridge, і пересьвідчив ся, що під їх впливом розряджував ся електроскоп, наряджений до 200 вольтів, з початку сильно, опісля що раз то слабше. Рівнож сконстатував Adams, що вода абсорбує еманациї раду. — Анальоґічні досьвіди над лучистостию води перевели Bumstead і Wheeler в Америцї над водою жерельною з глубини 1500 стіп і Himstedt над водою, що походила з ріжних жерел (найсильнійшу 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 вповнї 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 лучистостию глини, лупака та шляму „Fango", зібраного з терми в Battagli'ї в півн. Італії. З дослїдів тих виходить, що цїпка кора земска є жерелом лучистої еманациї, яка містить ся в ріжній густотї в воздусї землї. З відси дістаєсь она — особливо при зменшенім тиску воздуха — в атмосферу і тому є она над континентом більше сконцентрована, як над морем; еманация та розпускаєсь в жерелах та керницях, а походить она з маленької скількости раду, що містить ся в глинї. Ся скількість раду здаєсь росте разом з глубиною і імовірно є дуже велика в продуктах вулканічних.

2. Becquerel розсліджував сцинтіляцию, відкриту Crookes'ом, яка повстає під впливом лучів раду в деяких субстанциях. Він

відкрив, що сю сцінтіляцию викликують лучі α, які дуже мало проникають; сцінтіляция є тим живійша і виразнійша, чим менші є криштали, що творять фосфоризуючу поверхню екрану. Після Б. лучі α, які складають ся з частинок, 1000 разів більших як елєктрони, та які через се мають більшу лучисту енергію, бомбардують кристали на екрані і розбивають їх на кусні — через се повстає люмінїсценция. Що таке розбиванє кристалів є причиною їх люмінїсценциї, доказує Б. тим, що блєнда цинкова роздроблювана видає сьвітло і то тим сильнїйше, чим більший був кристал.

3. R. Paillot відкрив далї, що візмут зменшає свій елєктричний опір під впливом лучів раду. Опір кусника Bi виносив $15.1034.10^{-4}\ \Omega$ при 18^0 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 Bi а препарат раду вставлено чорний папір або плиту Al, то дїленя раду зменшалось.

4. Curie і Laborde сконстатували дальше, що 1 ґрам чистого раду віддає в годинї з яких 100 ґрамових кальорий тепла. На основі сих помірів обчислили Runge і Precht кінетичну енергію елєктрично нарядженых частинок, які рад викидає з себе, і найшли, що маса, яку рад протягом року тратить, є $< 4{\cdot}4.10^{-7}$ g; значить ся, оден ґрам раду протягом 1000 лїт не стратить через еманацию навіть $^1/_2$ mg.

Досліди Rutherford'a та Barnes'a виказали, що 75% тепла, яке висилає рад, походить не від раду, но від его еманациї; показалось далї, що тепляне дїланє раду є пропорциональне до енергії лучів α, отже се є головно явище, яке товаришить відриваню ся частинок α.

4. Цїкаві є досьвіди над озонуючим дїланєм раду; пр. після досьвідів W. B. Hardy і панни Wilcock лучі раду розкладають йодоформ в присутности кисня. Так само під дїланєм тих лучів розтвір йодоформу в хльороформі стає пурпуровий (видїлюєсь йод), так як се дїєсь в сьвітлї сонїчнім в присутности кисня. Здаєсь, що тут головно дїлають лучі β, а менше лучі γ. Велику анальогію між дїланєм озону а еманациї раду виказали дальше Richarz та Schenck. Сей послїдний висказує навіть слїдуючий погляд: озон творить ся з кисня і йонів ґазових і на відворот розпадає ся на ті складники; він є хемічною сполукою кисня і елєктронів (Sauerstoffelektronid, як каже Schenck). Озон творить ся під впливом лучів раду в сей спосіб, що йони ґазові, які висилають препарати ґазу, лучать ся з киснем і творять озон. Можливо, що еманациї

лучистих тїл самі є озоном; можливо, що гель, якого Ramsay найшов в еманації раду, находить ся в скондензованім озоні і видїляєсь через єго розклад. Можливо, що озон є двигачом індукованої лучистости, можливо далї, що він є причиною розсїяня електричности в воздусї.

5. Відкритє Ramsay'a, що еманация раду складаєсь в великій мірі з гелю, потвердили нові досьвіди Dewar'a, Curie і Deslandres'a над еманациєю бромаку раду.

6. Наколи лучистість індукована через рад і тор з часом зменшає ся, то після Giesel'a нема нїякого зменшеня, коли зробимо Bi, Pd або Pt лучистими через вложенє їх на якийсь час до розтвору бромака раду в заквашеній водї. При тім металї ті висилають лиш лучі α, а частинки металїчні, що розпустились в розтворі, висилають, коли їх з сего розтвору струснимо, сильні лучі β. Giesel відкрив кромі сего, що препарат раду видїляє велику скількість тепла, бо термометер вложений до фляшки наповненої 0·7 g бромака раду підніс ся вскорі о 5°.

7. Giesel відкрив далї в пехблєндї кромі звісних до тепер тїл лучистих нове тїло лучисте, що належить до ґрупи церу, а що до дїланя схоже є з тором; тїло то є так сильне, що Giesel назвав єго тїлом еманацийним. Тїло се висилає лучі Becquerel'a, які маґнет відклонює, викликує сильну фосфоресценцию і індукцию в окруженю. Еманация сего тїла, яке Rutherford вважає ідентичним з актіном Debierne'a, переходить через папір, не переходить через тонку верству целюльоіду, а в поли електричнім має додатний наряд. Після Crookes'a викликує ся еманация сцінтіляцию блєнди Zn подібно як еманациї раду. Goldstein доказує, що еманация сего тїла не є окремим ґазом; енерґія еманацийна того тїла є здаєсь инша як енерґія еманацийна раду. Найскорше можнаби єї порівнати з сею енерґією, що виступає в лучах першої верстви катодального сьвітла 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 раду, розбирає Ramsay; наколи приймем, що еманация раду, яка є ґазом ґрупи арґонової, походить дїйсно з переміни раду (є „the exradio" після Ramsay'a), то атом раду очивидно з часом перестає істнувати яко такий, або гине. З помірів густоти раду зглядом водня (яка виносить около 80) і помірів тягару атомового раду (225 після

Склодовской) виходилоби, що оден атом раду може вид ти лиш оден атом еманації. А що після Ramsay'a і Soddy 1 g раду дає на секунду 3.10^6 mm³ еманації, а дальше сей ґрам раду зваженого яко ґаз одноатомовий займає обєм $\frac{2.11{\cdot}2}{225} = 0{\cdot}1$ літра $= 10^5$ mm³, то між початковим обємом раду а обємом еманації істнує відношенє $\frac{10^5}{3} . 10^6 = \frac{10^{11}}{3}$; се число є разом відношенєм між скількостию атомів раду, істнуючих на початку даної секунди, а скількостию атомів, що згинули протягом сеї секунди. З сего слїдувалоб, що річна „смертність" атомів раду виносилаби:

$$\frac{3.86400.365}{10^{11}},$$

т. є. менше більше $1\,^0/_{00}$. Можна проте сказати, що пересїчна довгота житя атому раду виносить 1000 літ.

(Comptes rendus I. 23).

В горячих жерелах міста Bath находить ся г е л ь в досить великій скількости. Та розслїди R. J. Strutt'a над відложами тих жерел доказують, що они містять в собі значну скількість раду, очивидно не так велику, щоби надавала ся до експльоатації. Автор пригадує досьвіди Ramsay'a, після яких еманації раду переходять в части в гель; і заключає, що гель в жерелах в Bath походить з еманацій раду, якого поклади (після поглядів Elster'a і Geitel'a, глянь висше) находить ся в великій глубині під корою земскою. Се відкритє Strutt'a вяже ся з досьвідами Adams'a, Bumstead'a, Wheeler'a т. и., про які згадано в горі.

(Nature 1904, 69).

Звісний метеорольоґ J. M. Pernter подає в викладї „Allerlei Methoden das Wetter zu prophezeien" (Vorträge des Vereins zur Verbreitung naturwiss. Kenntnisse in Wien, рік XLII, зош. 14) слїдуючі підстави, на яких може оперти ся сучасна н а у к о в а п р о ґ н о з а: 1. Точцї, що при означенім роздїлї тисків занимає то само положенє, відповідає все той сам стан погоди. 2. Стан погоди в якійсь околицї зависить від положеня єї зглядом ріжних форм роздїлу тиску. 3. Наколи вдасть ся пізнати, який буде роздїл тиску в означенім дни або рядї днїв, згл. протягом певного часу, то через се є означений також стан погоди дня або протягу часу. 4. Модифікації, що виступають з причин ґеоґрафічних відношень в конфіґурації

терену, є постійні для того самого місця також при кождій формі розділу тисків. — В загалї є для прогнози міродайний не тиск воздуха в якійсь точцї, але розділ тиску на більшім просторі.

Температура на Sonnblick'у. В XI. річнику „Sonnblick-Verein'у“ за рік 1902. (Відень 1903.) представляє A. Obermayer розклад температур на Sonnblick'у; з єго представленя виходить середна температура місячна і річна, як слїдує:

Сїчень	−13,8	Цьвітень	−8,7	Липень	+0,9	Жовтень	−5,0
Лютий	−13,9	Май	−4,7	Серпень	+0,8	Падолист	−8,1
Март	−12,3	Червень	−1,3	Вересень	−1,0	Грудень	−12,0
			Рік −6,5.				

Найвисшу температуру (+13,0) обсервовано в роцї 1894, найнизшу (−34,6°) в мартї 1890. Пересїчна температура найзимнїйшого місяця зближаєсь до температури Архангєльска (т. є. −13,6°), пересїчна температура найтеплїйшого місяця зближаєсь до пересїчної температури зимового місяця в західній Нїмеччинї.

Зависимість між опадом а скількостию води в ріках розібрав недавно W. Ule в дневнику берлїньского товариства ґеоґрафічного; досліджуючи деякі ріки в Нїмеччинї, як Ельбу, Мен, Травну, Емс і Салю дійшов Ule до погляду, що рік можна поділити під зглядом гідроґрафічним на два півроки, а се від мая до жовтня і від падолиста до цьвітня. Для кождого з тих періодів істнує приближна аналїтична залежність між скількостию x води метеоричної, що впала до ріки (в сотках мілїонів), а висотою y води, що відпливає (в мілїметрах), а именно:
від мая до жовтня:

$$y = 12.09\,x - 0{\cdot}78\,x^2 + 0{\cdot}47\,x^3$$

а від падолиста до цьвітня:

$$y = 35{\cdot}33\,x + 5{\cdot}17\,x^2 - 0{\cdot}17\,x^3.$$

Недавно тому Halbfas заквестионував ті формули в „Petermann's Mitteilungen“ 1904 зош. 4

(Wszechświat 1904. зош. 38).

На означенє відношеня між сочинником заломаня n а густотою d якогось ґазу 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 електромаґнетної теорії сьвітла. Щоби розслїдити, яка з тих трох формул є найлїпша, перевів Luigi Magri дуже точні дослїди 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 зовсїм добре годить ся з досьвідом. 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, серия 5. том 13).

Франция переводить тепер новий помір полуденника в Еквадорі; про стан сих помірів при кінци 1903 р. здавав звіт Poincaré в парискій академії наук. Мимо некорисного стану погоди і кількакратного знищеня сиґналів через мешканців покінчено в лютім 1904 р. роботу в північній области Еквадору і обчислено провізорично лїнїю, 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 виносить лиш 6 центиметрів. В полудневій области розпочато означуване ширини в Cuenca і означене ріжниці довготи між сею стацією а Quito'м. Нївеляції покінчено в північнополудневій секції між Ріобамбою і Alausi, а тепер приступлено до нївеляції в східнозахідній секції між Alausi a Guayaquil.

(Deutsche Rundschau für Geographie und Statistik).

Перстень Bishopa в лїтах 1902.—1904. Перший раз постережено сей перстень в липню 1886 р. по великім вибуху вулькану Krakatoa; причиною сего кола досонїчного було угинанє сьвітла викликане через порохи вулканічні, що взнеслись 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 метеорольоґічне знов покаже ся. І дійсно по страшних вибухах вулканічних на Мартинїці в маю 1902 р. численні обсерватори аж до нинїшного дня стверджують появу сего перстеня в атмосфері; его обсервували Backhouse, Clayton, Busch, Wolf, Рикачев, Forel і и. Forel присьвятив 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 его видіти, є слідуючі: 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 розсунуть ся 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, видко, як лязурова краска неба заміняєсь в сиву, а та опісля знов в лязурову. В кінци треба завважати, що перстень Bishopa показуєсь лиш тодї, коли сонце є закрите високим екраном, як пр. високою вежою, горою і т. п.

(Comptes rendus 1904. № 11).

Астроном росийский Тихов з Пулкови розслїджуючи дуговини зьвізди подвійної β Aurigae постеріг, що складові подвійних лїнїй дуговинних сеї двійки роздїлюкть ся ще на дві нові лїнії, так що та зьвізда є імовірно системом чотирократним; час обігу в більшім частнім системі має після его обчислень виносити $3^d\,23^h\,30{,}4^m$, а в кождім з системів частних $19{,}1^h$.

(Astrom. Nachrichten № 3916).

Найменша скількість сонїчних плям. Звісний обсерватор J. Guillaume в Лїонї доказує на основі рахунків та обсерваций, що „minimum“ плям сонїчних випало на початок вересня 1901 р. Новий цикль плям буде мав здаєсь — „maximum“ в р. 1905. або 1906.

(Comptes rendus).

Дороги планетоідів розбирав померший недавно астроном французский Callandreau, який відкрив деякі правильности тих доріг. І так: а) їх відосередности ростуть разом з ростом віддаленя афелиїв. б) згідно з тим на внутрішній стороні пояса планетоідів відповідають малі відосередности малим віддаленям афелиїв. в) віддаленя перігелиїв ростуть помалу, а через се видовжують ся троха дороги близьких нам планетоідів разом з ростом середного віддаленя. г) розміри планетоідів, що лежать на внутрішній сторонї пояса і мають дороги з великими відосередностями, є дуже неве-

ликі; проміри деяких з них доходять ледви двох миль (пр. Ерос 17 km, Аґата 7 km, Беролїна 11 km, Інґеборґ 13 km). д) наклоненя доріг зглядом екліптики не залежать — здаєсь — від величини середних віддалень, ані від віддаленя афелиїв.

(Bull. astronomique).

Від жовтня 1903. увійшла в житє філіяльна обсерватория обсерваториї Lick'a на горі (838 м.) коло Santjago в Чілє. Ѣї завданєм є головно обсервация дуговин зьвізд в цїли означеня рухів зьвізд в напрямі видженя. Сї обсервациї мають доповнити материял до визначеня руху сонця в просторі; такі обсервациї для півнїчної півкулї перевів вже в р. 1901. Campbell для яких 200 зьвізд.

(Naturwiss. Rundschau 1904).

Найвисше на сьвітї положена обсерватория метеорольоґічна находить ся в Перу на вулканї El Misti (ширина ґеоґр. —16°16', довгота зах. 60°11') в висотї 5850 м. Ту стацию засновала обсерватория в Arequipa, яка висилає до неї що 10 днїв обсерватора; сама стация є заосмотрена в реґіструючий термоґраф і ґідроґраф Richard'a, нормальний термометер, міні-максімальний термометер, анемометер Robinson'a (2,75 м над вершком), реґіструючий бароґраф Richard'a, реґіструючий анемометер і метеороґраф Fergusson'a, який без натяганя може ходити три мієяцї. Нормальний тиск є в тій стациї 378,4 mm, температура лиш в полудне і то гарного дня висша над зеро.

(Naturwiss. Rundschau 1904).

Астроном американьский G. C. Comstock розбираючи рухи 67 зьвізд від величини 7.—12. (на основі 50-лїтних обсервацій) та уживаючи формули J. C. Kapteyn'a з Groningen, яка подає звязь між блеском, віддаленєм зьвізд а величиною питомого руху, обчислив напрям і величину питомого руху сонця. Апекс, до якого змагає сонце, має підношенє просте = 297°, деклїнацию + 28°; скорість сонця виносить коло 23 km. Висліди ті згоджують ся що до величини з висліґами, поданими иншими методами, пр. з висліґом Campbella, після якого скорість сонця виносить 19,9 km.

(Wszechświat 1904. ч. 16).

За почином італїйского товариства альпінїстів, королевої Маргеріти та князя Абруццїв построєно на горі Monte-Rosa в висотї

4560 m. ґеофізичну обсерваторию, яка увійшла в житє в лїтї б. р. Се вже трета гірска обсерваторія в Італії; одна находить ся на Етнї в висотї 2942 m, друга на Monte Cimone в висотї 2162 m. Обсерваторія на Monte-Rosa є в Европі попри обсерваторию Vallot'a на горі Mont-Blanc найвисше положена робітня научна.

(Meteorolog. Zeitschr.)

Нову обсерваторию астрофізичну, уладжену після найновійших вимог, будують в Ішпанії коло Тортози при горлї Ебра. Головна ціль сеї обсерваторії буде розслїджуване зьвязи, що заходить між явищами сонічними, а ріжними явищами елєктричними та маґнетними на кулї земскій.

Товариш Сірюса має після обчислень O. Lohse'го з Почдаму обіг 50·38 лїт. Сповидне віддаленє єго від головного тїла виносить тепер 6·6″ і постійно буде збільшати ся до р. 1912; тодї осягне величину 9·7″, а сей сателїт довершить свого обігу, який зачав в р. 1862.

(Astron. Nachrichten).

Adams визначив через великий рефрактор в обсерваторії Yerkes'a скорости радияльні головних зьвізд в констеляції Плєядів; поміри ті були дуже трудні тому, що в дуговинї тих зьвізд виступають лиш неясно лїнії H і O, а нема лїнїй металїчних. Висліди помірів є слїдуючі:

Елєктра	+14 km
Тайґета	+ 3 km
Мая змінна між	−7·4 а +20·9 km
Меропе	+ 6 km
Алькіона	+15 km
Альльос	+13 km

Frost і Adams означили далї на основі помірів спектроґрамів трох найбільших зьвізд в трапезї Оріона скорість радияльну мраковини, що окружає ті зьвізди, на +18·5 km (Keeler одержав в р. 1890–91 скорість далеко меншу +17·7 km.)

Девятого місяця Сатурна відкрито в обсерваторії в Arequipa (в Перу) при помочи знимки фотоґрафічної; істнованє єго припускав Pickering вже давнїйше і назвав єго Фебе. Можна єго бачити лиш через найсильнїйші люнети.

(Naturwiss. Rundschau 1904. зош. 31.)

З 295 знимок планети Ерос, що їх одержано в часі 7. до 15. падолиста 1902. в Cambridge, Альжирі, Mt. Hamilton, Northfield, Oxford, в Парижи і т. д. обчислив A. R. Hinks вартість паралякси сонічної на 8,7966″ ± 0,0047″. Коли порівнати сю вартість з числом 8,8036″ ± 0,0046″, яке перед пару роками дістав D. Gill з обсерваций геліометричних планетоідів Іріс, Віктория і Сапфо, дістанем найімовірнїйшу середну вартість паралякси 8,80″.

(ibid. зош. 29).

Скорість поступу запаху. John Zeleny представив в фізикальній секциї 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 конвекцийних струй, дуже повільно розходить ся; скорий поступ запаху в воздусї походить виключно від струй конвекцийних. Так пр. коли NH_3 дифундував через руру довгу на $1^1/_2$ m, то треба було більше як двох годин, щоби запах перейшов з одного кінця рури на другий. Досьвіди показали, що час потрібний до дифузиї запаху є майже пропорциональний до квадрату дороги. Досьвіди роблено з NH_3 і CS_2; присутність NH_3 в якійсь точцї рури можна було і хемічно менше більше в тім самім часї виказати, як при помочи нюху, при чім було рівнодушно, чи він розходив ся в поземій чи прямовісній рурі. Для камфори скорість в гору була майже два рази так велика, як в напрямі поземім.

(Naturwiss. Rudschau 1904. зош. 17).

14. мая 1904. помер оден з найбільших сучасних росийских астрономів, Др. Теодор Александрович Бредіхін в 73. роцї житя. Від р. 1865. був він звичайним професором астрономії, а від 1873. директором обсерваториї в Москві, від 1890.—1895. був він на місци О. Струве'го директором обсерваториї в Пулкові, президентом росийского товариства астрономічного і дїйсним членом цїсарскої Академії Наук в Петербурзї. Єго дїяльність астрономічна була дуже велика, а єго працї наукові поміщувані в анналах обсерваториї московскої, в бюлєтинї петербурскої академії, „Astronomische Nachrichten“ і т. д., тикають ся головно механїчної теориї комет і зьвізд падучих. Єго механїчна теория комет, в якій толкує рух еманаций комет в напрямі до сонця, а хвостів від сонця силами відпиханя і притяганя, тїшить ся єще нинї загальним признанєм астрономів; так само і єго теория метеорів, що є доповне-

нєм звісної теорії Schiaparelli'го. Важні є також єго роботи з царини астрофізики (про оборот Юпітера і єго плям, про корону сонїчну і ін.) і теорії знарядів астрономічних; звісні є в кінци єго популярні, талановито для широких кругів писані відчити про ріжні квестиї астрономічні.

Дня 23. вересня 1904. помер в 52. роцї житя Володислав Сатке, учитель семінариї мужескої в Тернополи, член комісиї фізіографічної Академії Наук в Кракові, член-кореспондент „Centralanstalt für Meteorologie und Magnetismus" у Відни та довголїтний обсерватор стациї метеорольоґічної в Тернополи. Покійний був одним з навизначнїйших метеорольоґів польских і положив великі заслуги через дослїди клїматольоґиї Галичини, а в першій мірі Поділя. В тій материї оголосив він цїлий ряд робіт в мові нїмецкій та польскій, що визначають ся совісним уґрупованєм та опрацьованєм дуже пильно і через ряди лїт невтомимо збираного обсерваційного материялу. Важнїйші 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 cieploty ziemi w Tarnopolu, Краків 1903.

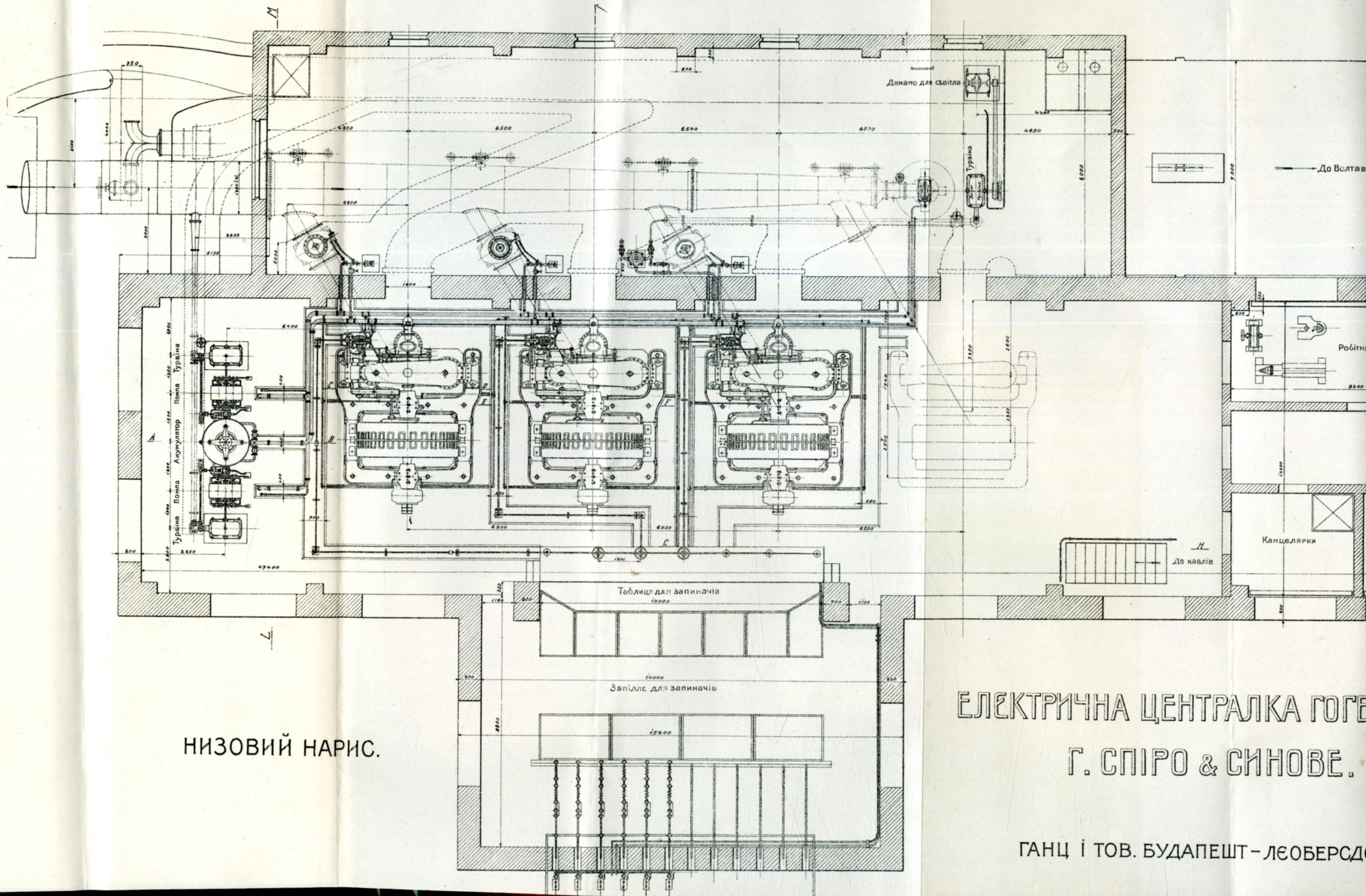
Кромі того поміщував покійний цілий ряд менших постережень, уваг та рецензий в львівскім Космосї, річниках фізіографічної комісиї Академії Наук в Кракові, Meteorologische Zeitschrift і и. З інших праць покійника заслугують на увагу: Über die Ursachen der Eiszeit (Humboldt, Bd. IX. 1890.), Powiat tarnopolski pod względem geograficzno-statystycznym (Тернопіль 1895, пор. рец. Записки Наук. Тов. ім Шевченка т. XVIII) та фантастична повість, оперта на тлї борби раси жовтої та білої п. з. Goście z Marsa (видана у Львові 1897. р. під псевдонїмом „Abul“).

Покійний відзначав ся великою толєранциєю чужих гадок та обєктивностию зглядом своїх та чужих (сї прикмети завдячував він довшому побутови в Швайцариї та Англії), великою скромностию мимо глубокого знаня, а яко учитель людяностию і розумілостию; за для тих прикмет тїшив ся покійний загальною симпатиєю і у Поляків і у Русинів — до тих послїдних відносив ся він все з тактом, без нїякого упередженя і дуже обєктивно.

Конкурси Академії Наук в Кракові. Академія та оголошує конкурс ім. М. Коперника на слїдуючі дві теми: „Обробити відносини клїматичні Галичини, зі спеціяльним узглядненєм впливу Карпат на вітри та опади“. Нагорода 1000 К, термін до кінця лютого 1906. б) „Розслїдити методою, вказаною через A. Schuster'a (пор. журнал „Terrestial Magnetism“ 1898), або методою подібною, о скілько періоди змін ширин ґеоґрафічних, подані через Chandler'a, Кімуру та и. є істотні, або нї“. Нагорода 1000 К, термін до 31. грудня 1908. Инші формальности конкурсу як звичайно.

БІБЛІОТЕКА наукового товариства ім. Шевченка

Проф. Др. Пулюй. Електрична Централка Гогенфурт Фірми Спіро і Синове.



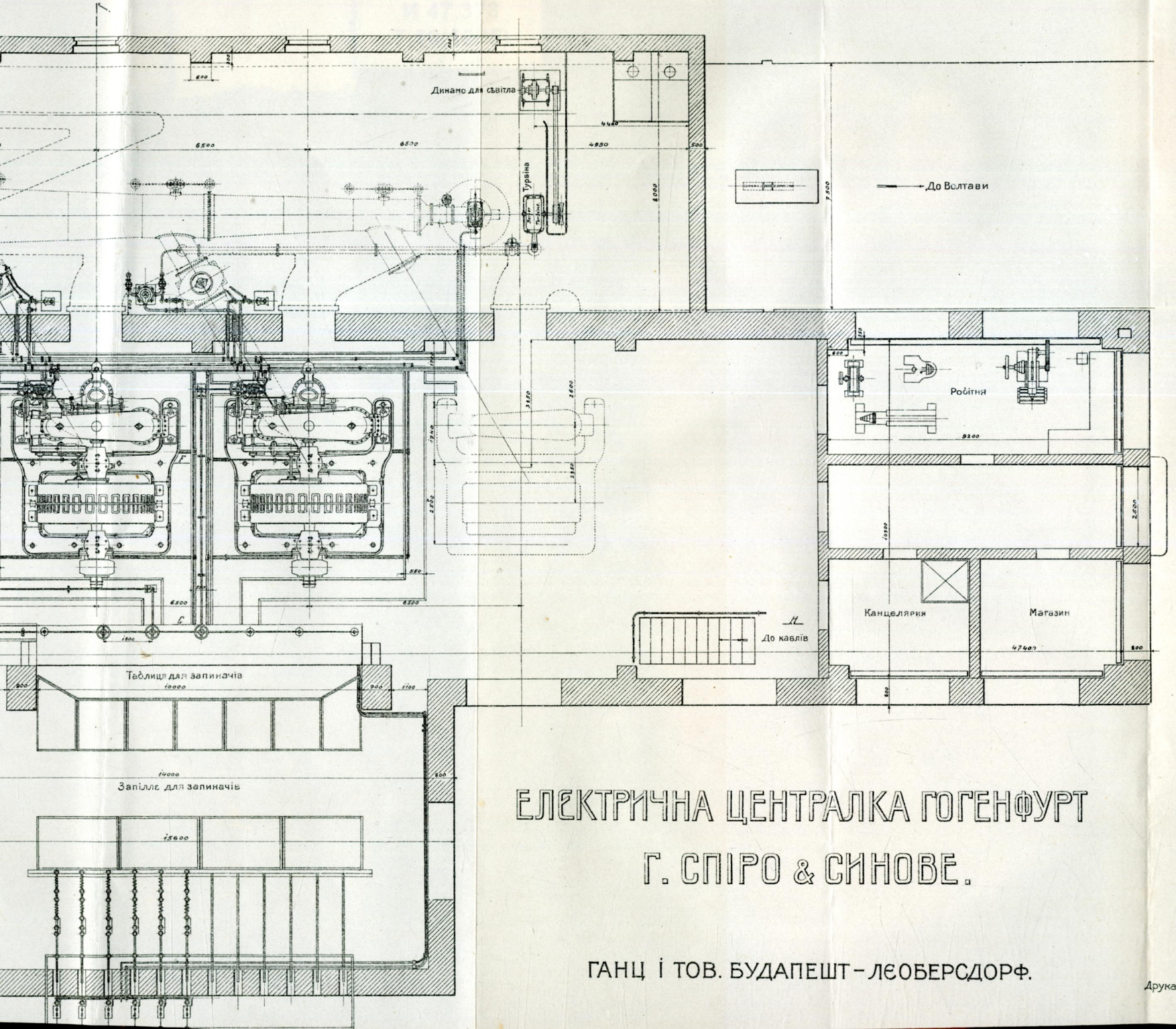
НИЗОВИЙ НАРИС.

ЕЛЕКТРИЧНА ЦЕНТРАЛКА ГОГЕ

Г. СПІРО & СИНОВЕ.

ГАНЦ і ТОВ. БУДАПЕШТ – ЛЄОБЕРСД

Проф. Др. Пулюй. Електрична Централка Гогенфурт Фірми Спіро і Синове.

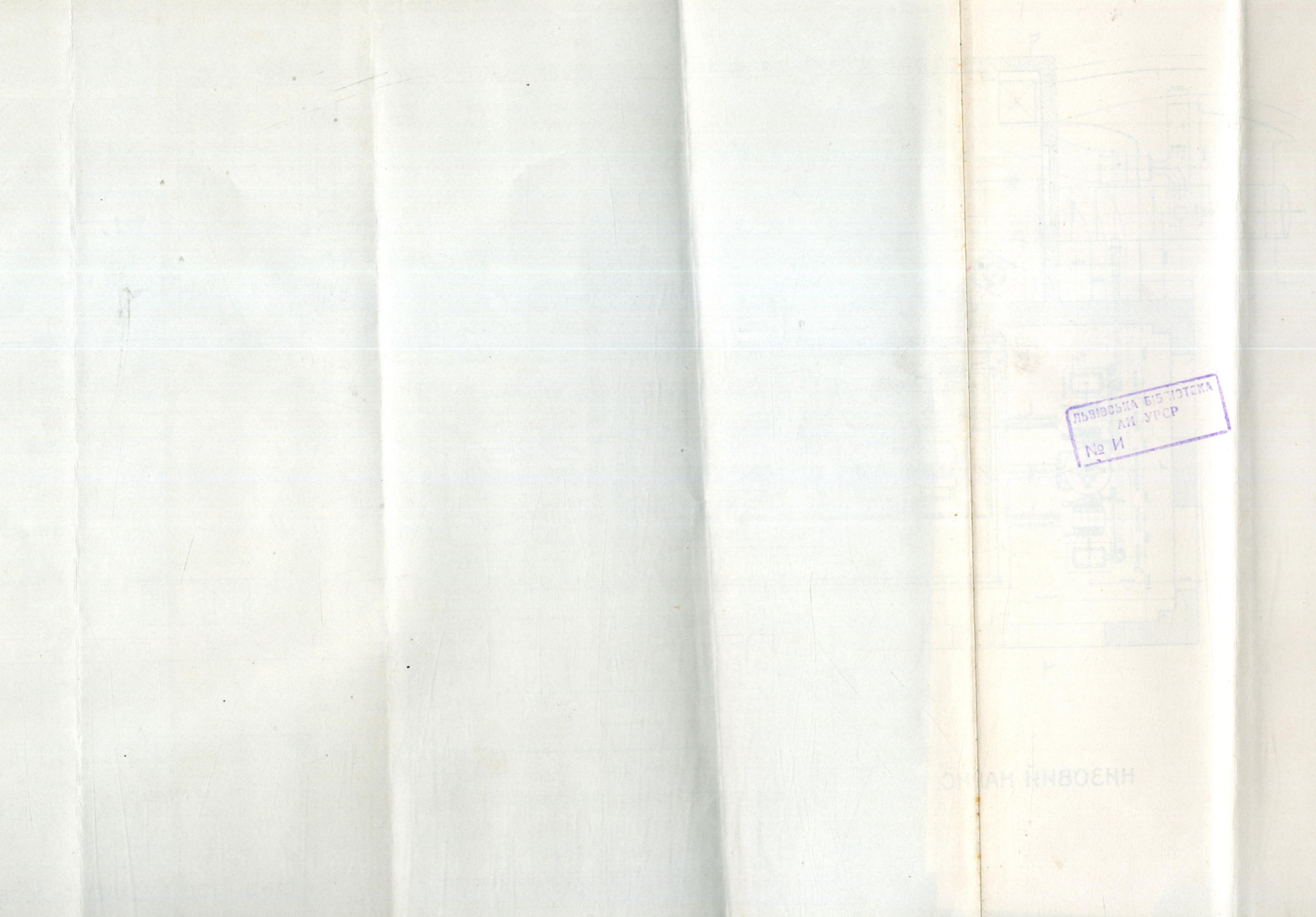


ЕЛЕКТРИЧНА ЦЕНТРАЛКА ГОГЕНФУРТ

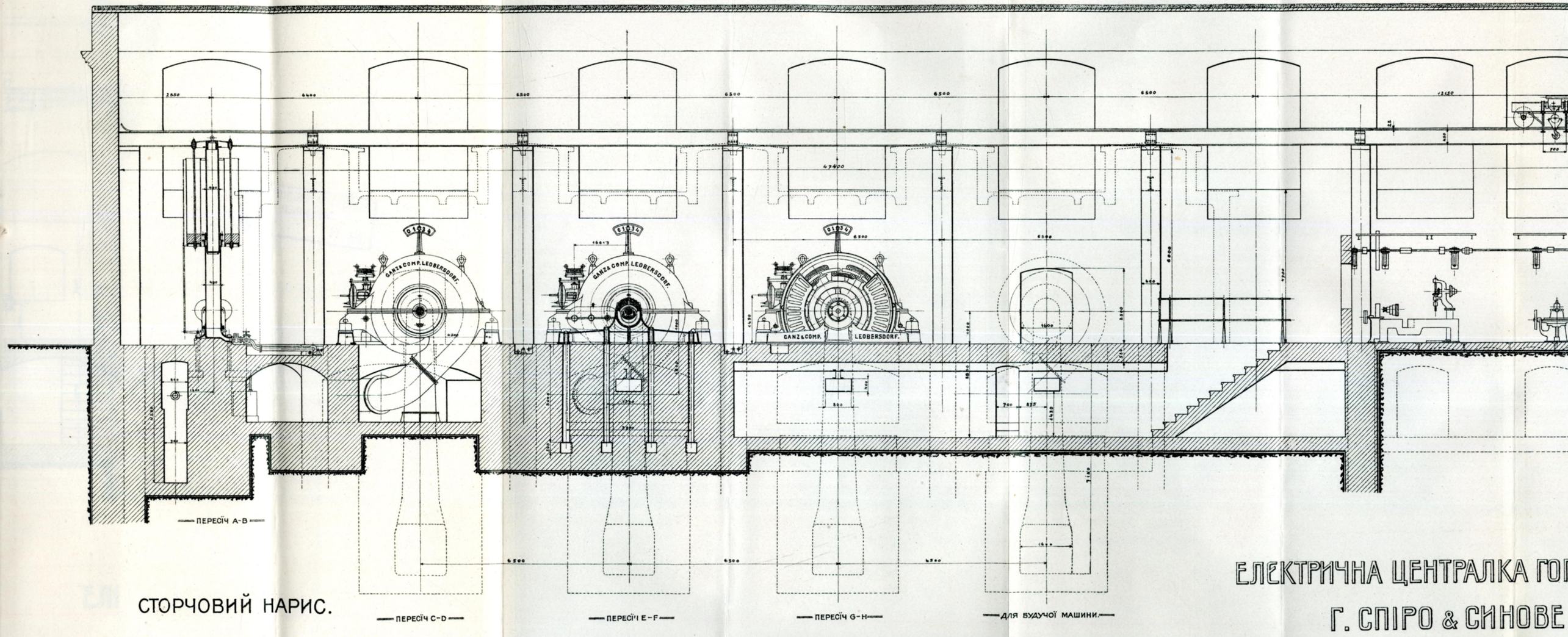
Г. СПІРО & СИНОВЕ.

ГАНЦ І ТОВ. БУДАПЕШТ – ЛЄОБЕРСДОРФ.

Ческе акц. тов. УНІЯ в Празї.
Друкарська і видавнича спілка і заклад для репродукції.


ЛЬВІВСЬКА БІБЛІОТЕКА
АН УРСР
№ И

Проф. Др. Пулюй. Електрична Централка Гогенфурт Фірми Спіро і Синове.



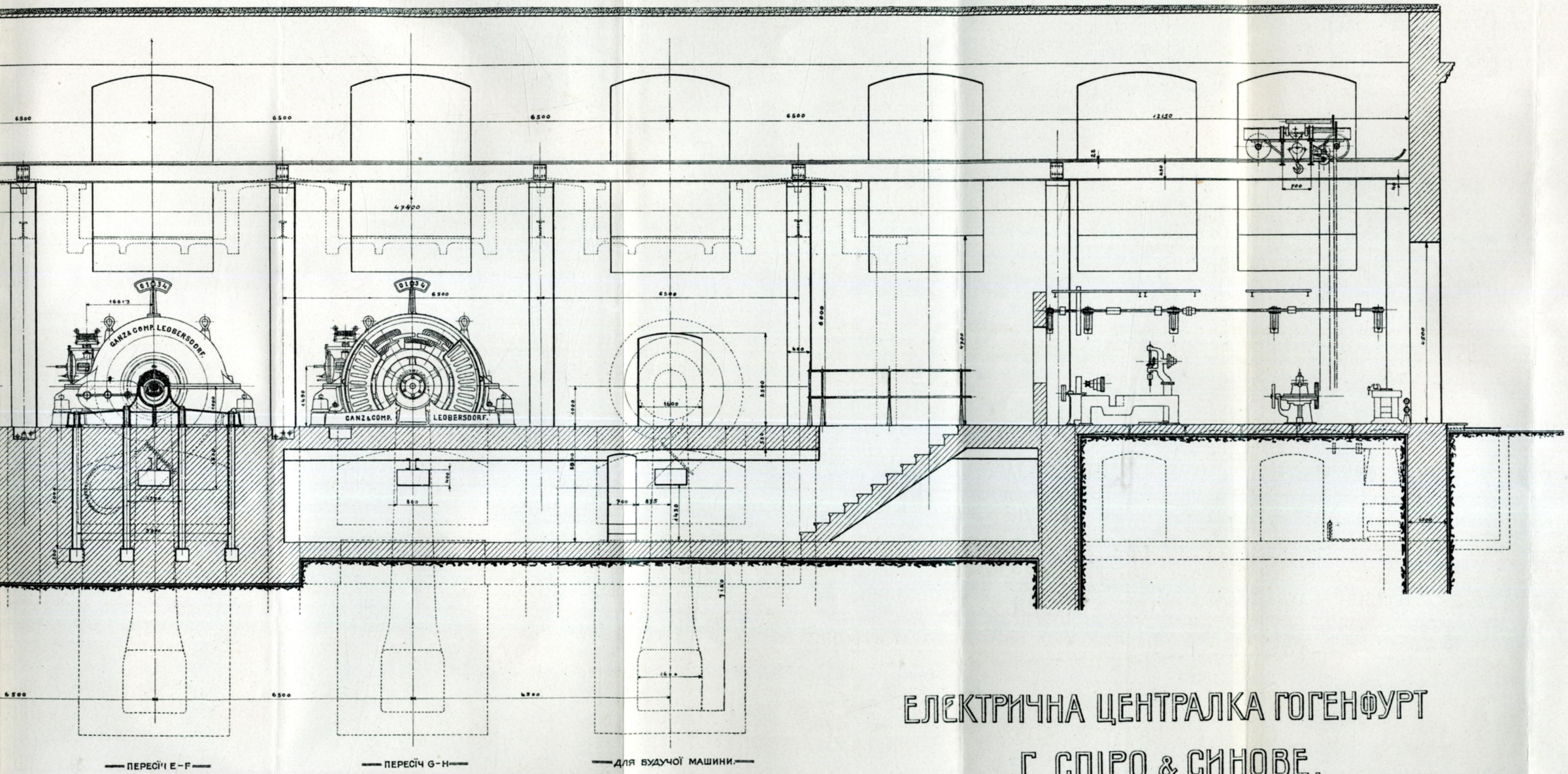
СТОРЧОВИЙ НАРИС.

ЕЛЕКТРИЧНА ЦЕНТРАЛКА ГОГ
Г. СПІРО & СИНОВЕ

ГАНЦ І ТОВ. БУДАПЕШТ-ЛЕОБЕРСДОРФ.

Друкар

Проф. Др. Пулюй. Електрична Централка Гогенфурт Фірми Спіро і Синове.



ПЕРЕСІЧ E–F

ПЕРЕСІЧ G–H

ДЛЯ БУДУЧОЇ МАШИНИ.

ЕЛЕКТРИЧНА ЦЕНТРАЛКА ГОГЕНФУРТ

Г. СПІРО & СИНОВЕ.

ГАНЦ І ТОВ. БУДАПЕШТ–ЛЄОБЕРСДОРФ.

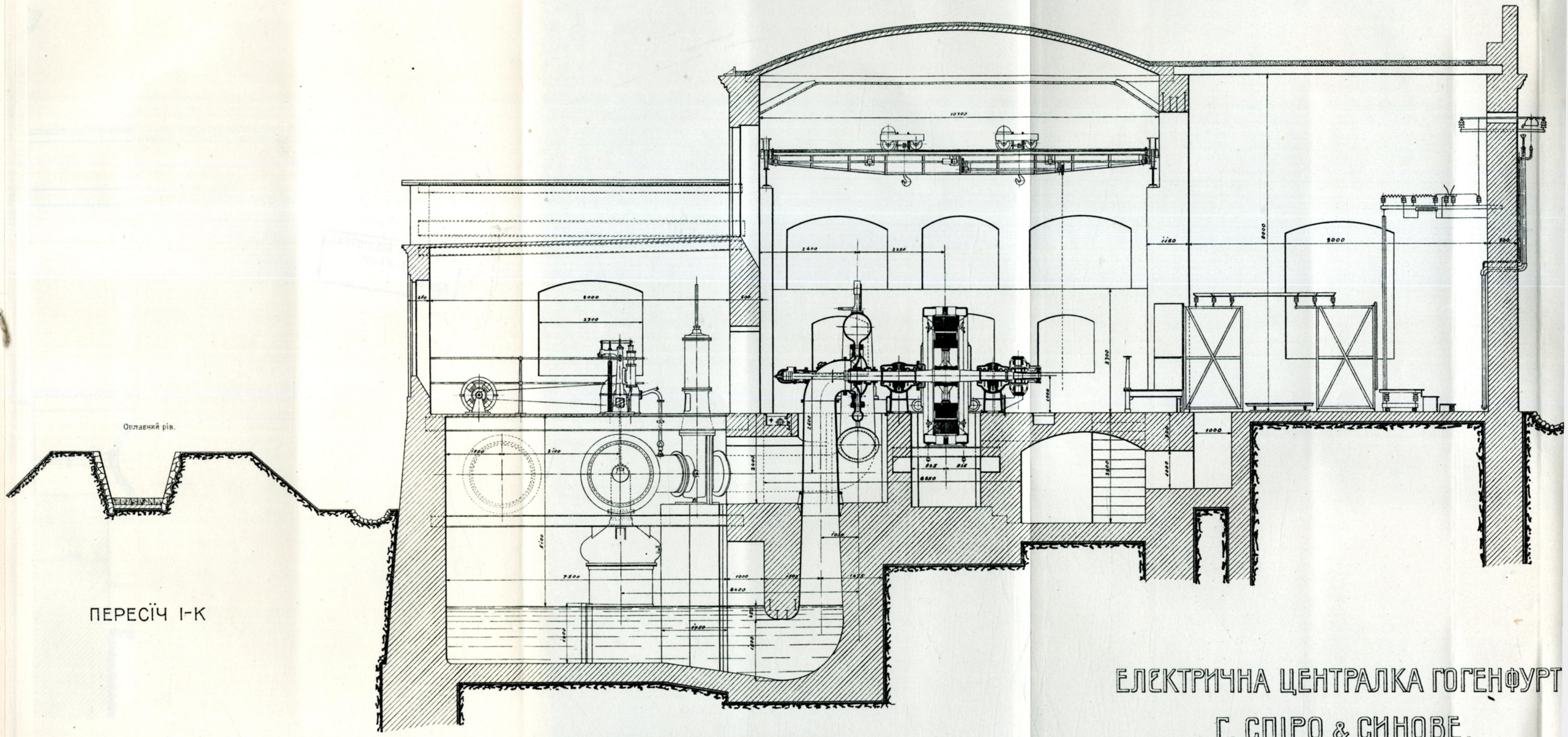
Ческе акц. тов. УНІЯ в Празї.
Друкарська і видавнича спілка і заклад для репродукції.

ЛЬВІВСЬКА БІБЛІОТЕКА
АН УРСР
№ И

ЛЬВІВСЬКА БІБЛІОТЕКА
АН УРСР
№ И

БІБЛІОТЕКА
наукового товариства
імені Шевченка

Проф. Др. Пулюй. Електрична Централка Гогенфурт Фірми Спіро і Синове.



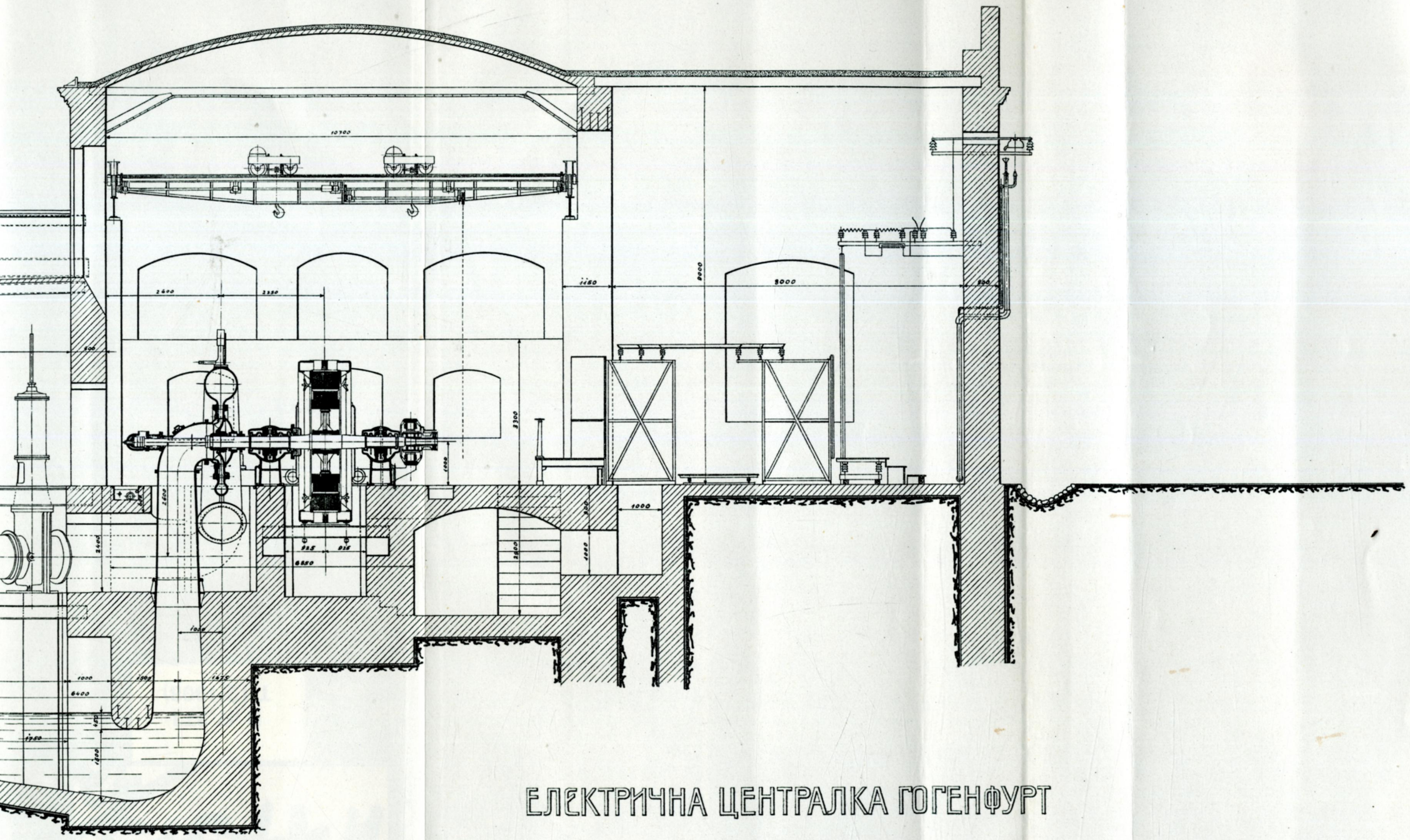
ПЕРЕСІЧ I-K

ГАНЦ І ТОВ. БУДАПЕШТ-ЛЕОБЕРСДОРФ.

ЕЛЕКТРИЧНА ЦЕНТРАЛКА ГОГЕНФУРТ

Г. СПІРО & СИНОВЕ.

Проф. Др. Пулюй. Електрична Централка Гогенфурт Фірми Спіро і Синове.



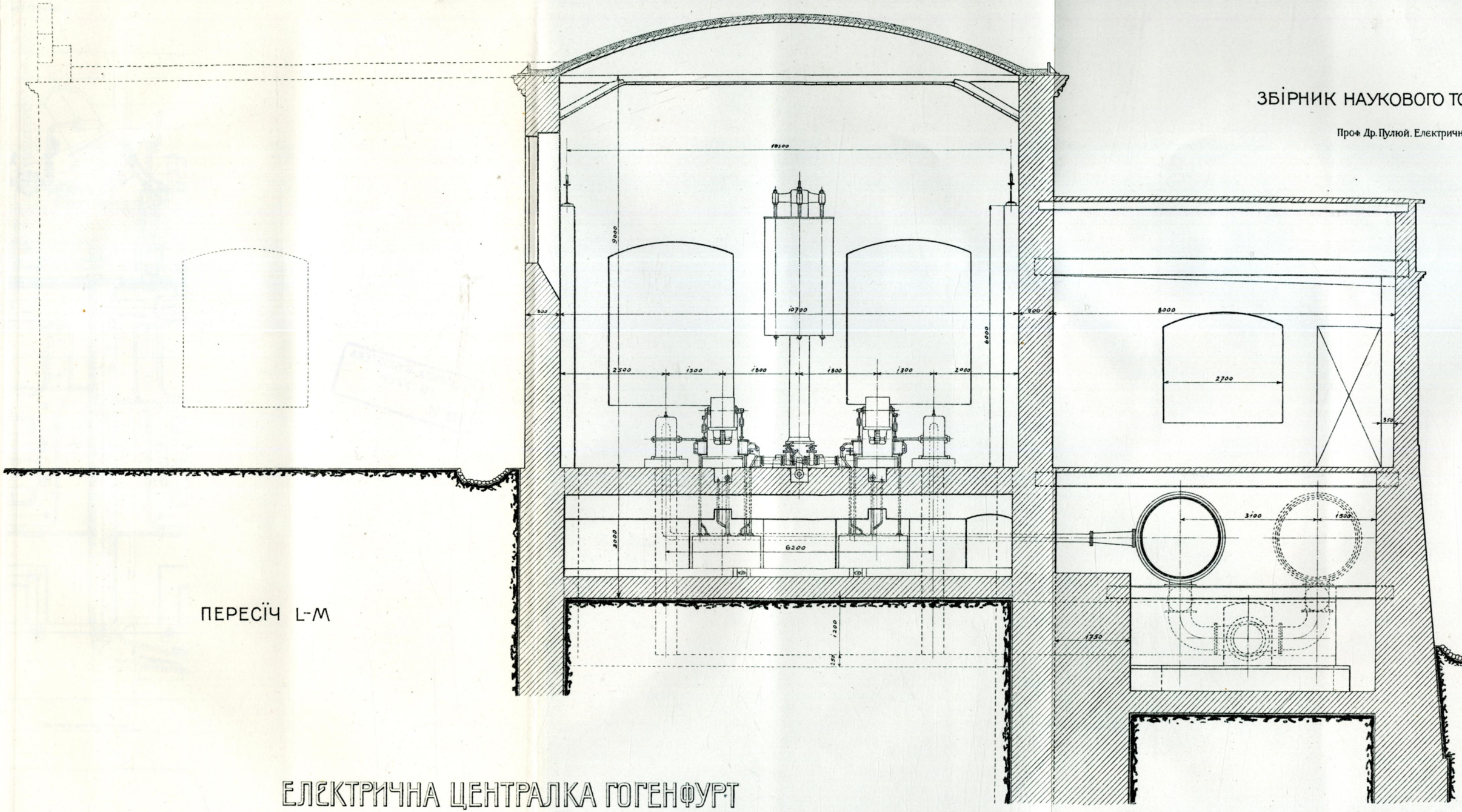
ЕЛЕКТРИЧНА ЦЕНТРАЛКА ГОГЕНФУРТ

Г. СПІРО & СИНОВЕ.

ЕШТ – ЛЕОБЕРСДОРФ.

Ческе акц. тов. УНІЯ в Празї.
Друкарська і видавнича спілка і заклад для репродукції.

ЛЬВІВСЬКА БІБЛІОТЕКА
АН УРСР
№ И



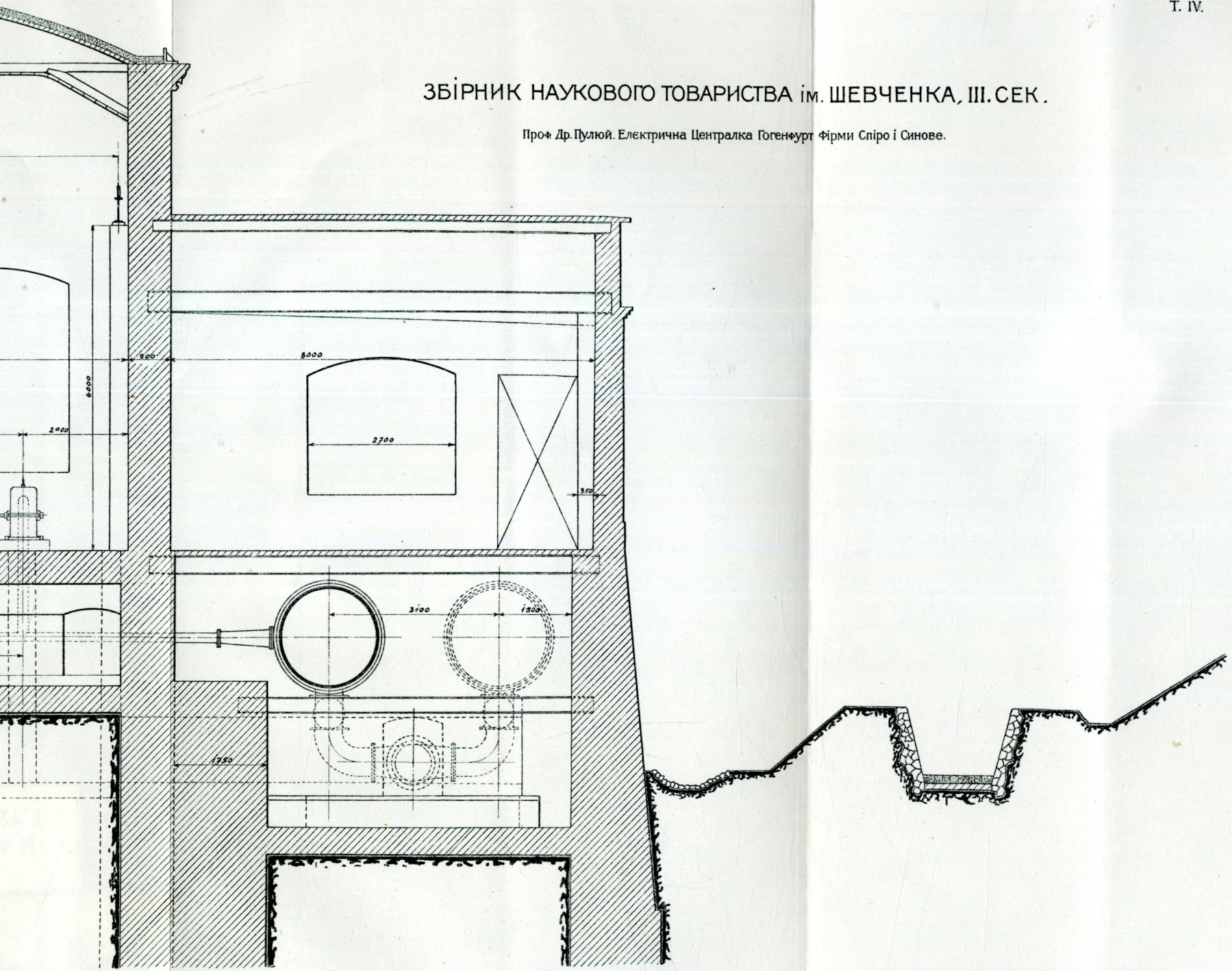
ПЕРЕСІЧ L-M

ЕЛЕКТРИЧНА ЦЕНТРАЛКА ГОГЕНФУРТ

Г. СПІРО & СИНОВЕ

ГАНЦ І ТОВ. БУДАПЕШТ-ЛЄОБЕРСДОРФ.

Проф. Др. Пулюй. Електрична Централка Гогенфурт Фірми Спіро і Синове.

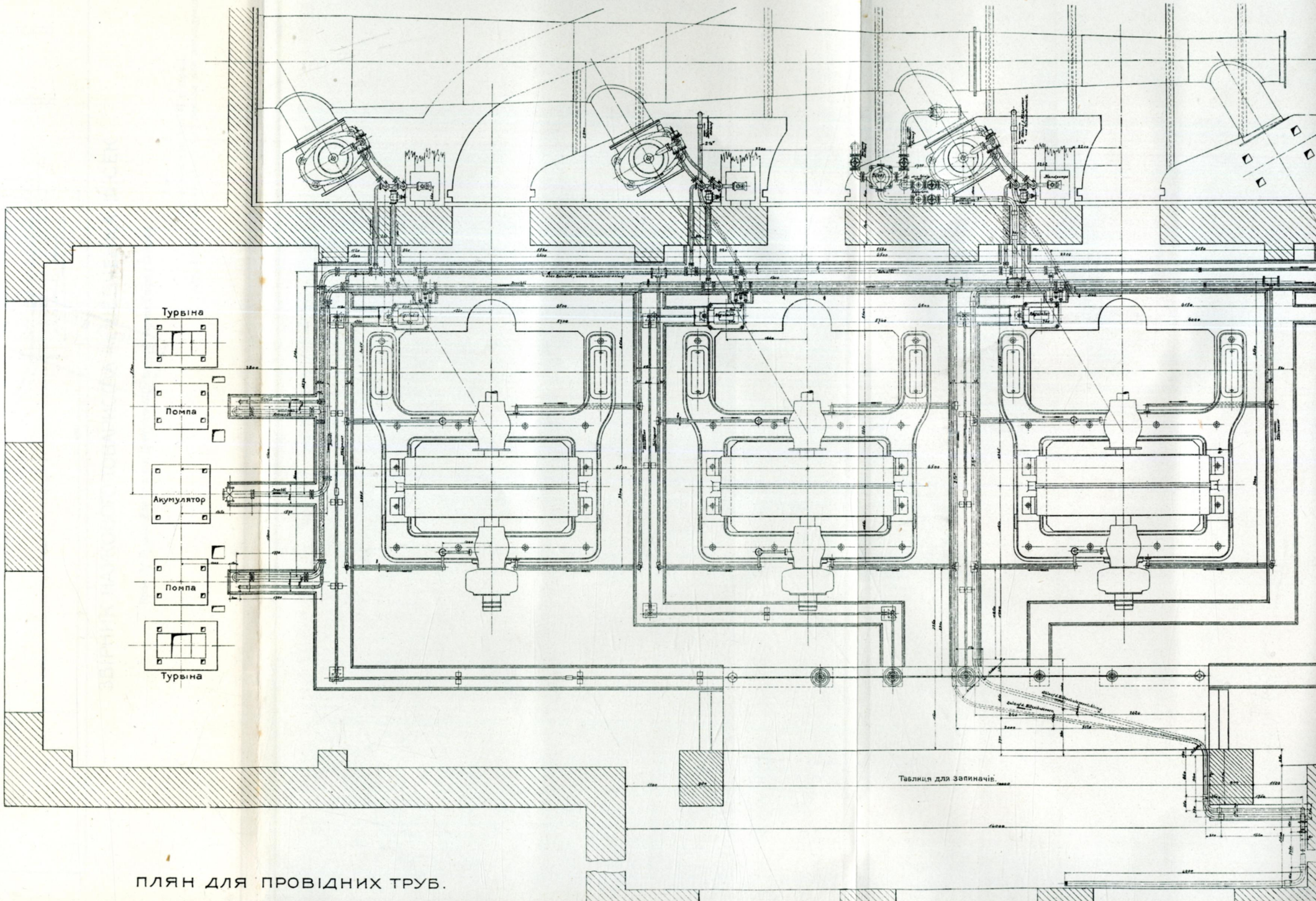


ГАНЦ І ТОВ. БУДАПЕШТ-ЛЄОБЕРСДОРФ.

Ческе акц. тов. УНЇЯ в Празї.
Друкарська і видавнича спілка і заклад для репродукції.

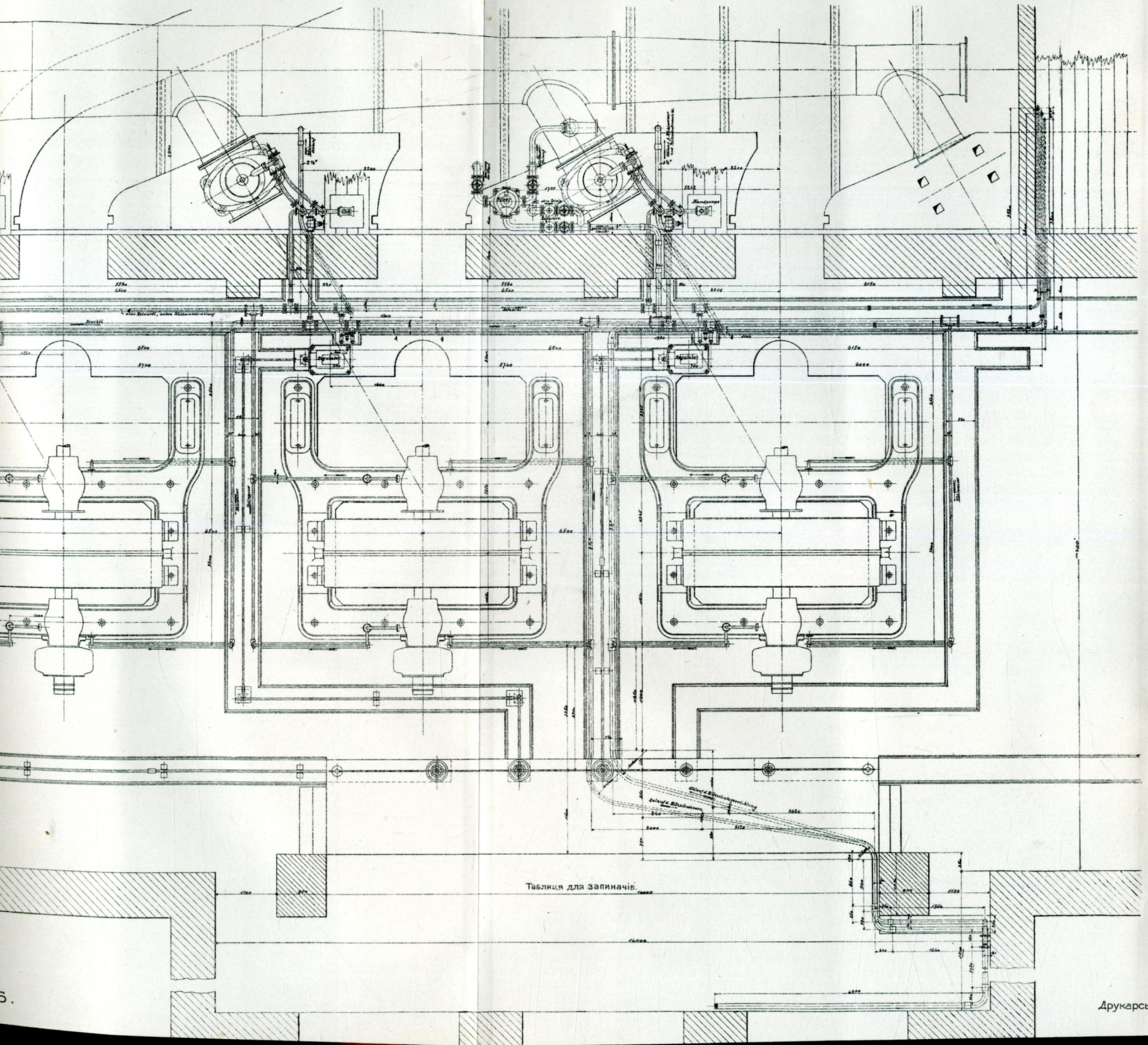
ЛЬВІВСЬКА БІБЛІОТЕКА
АН УРСР
№ И

Проф. Др. Пулюй. Електрична Централка Гогенфурт Фірми Спіро і Синове.



ПЛЯН ДЛЯ ПРОВІДНИХ ТРУБ.

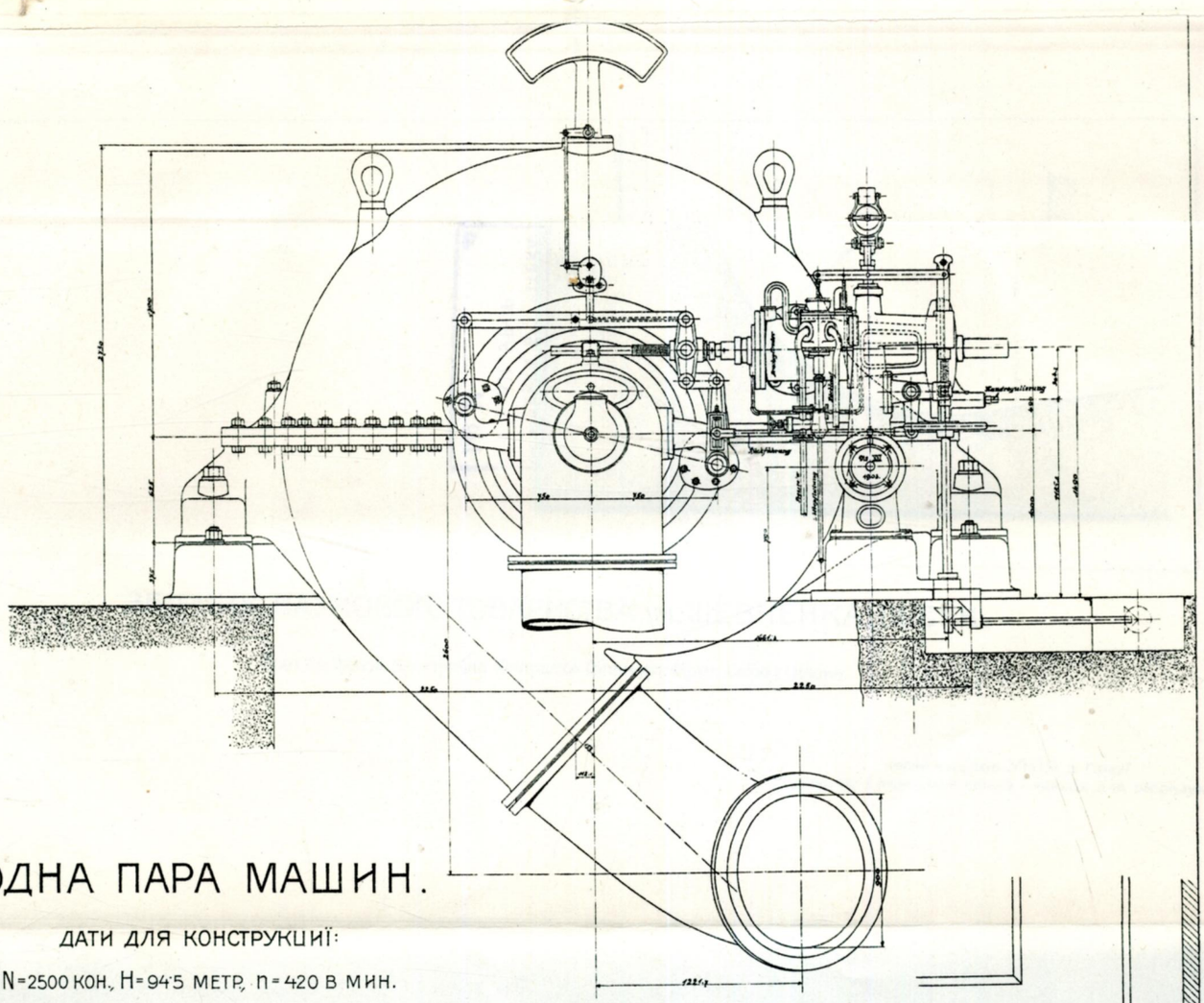
Проф. Др. Пулюй. Електрична Централка Гогенфурт Фірми Спіро і Синове.



Таблиця для запиначів.

Ческе акц. тов. УНІЯ в Празі.
Друкарська і видавнича спілка і заклад для репродукції.

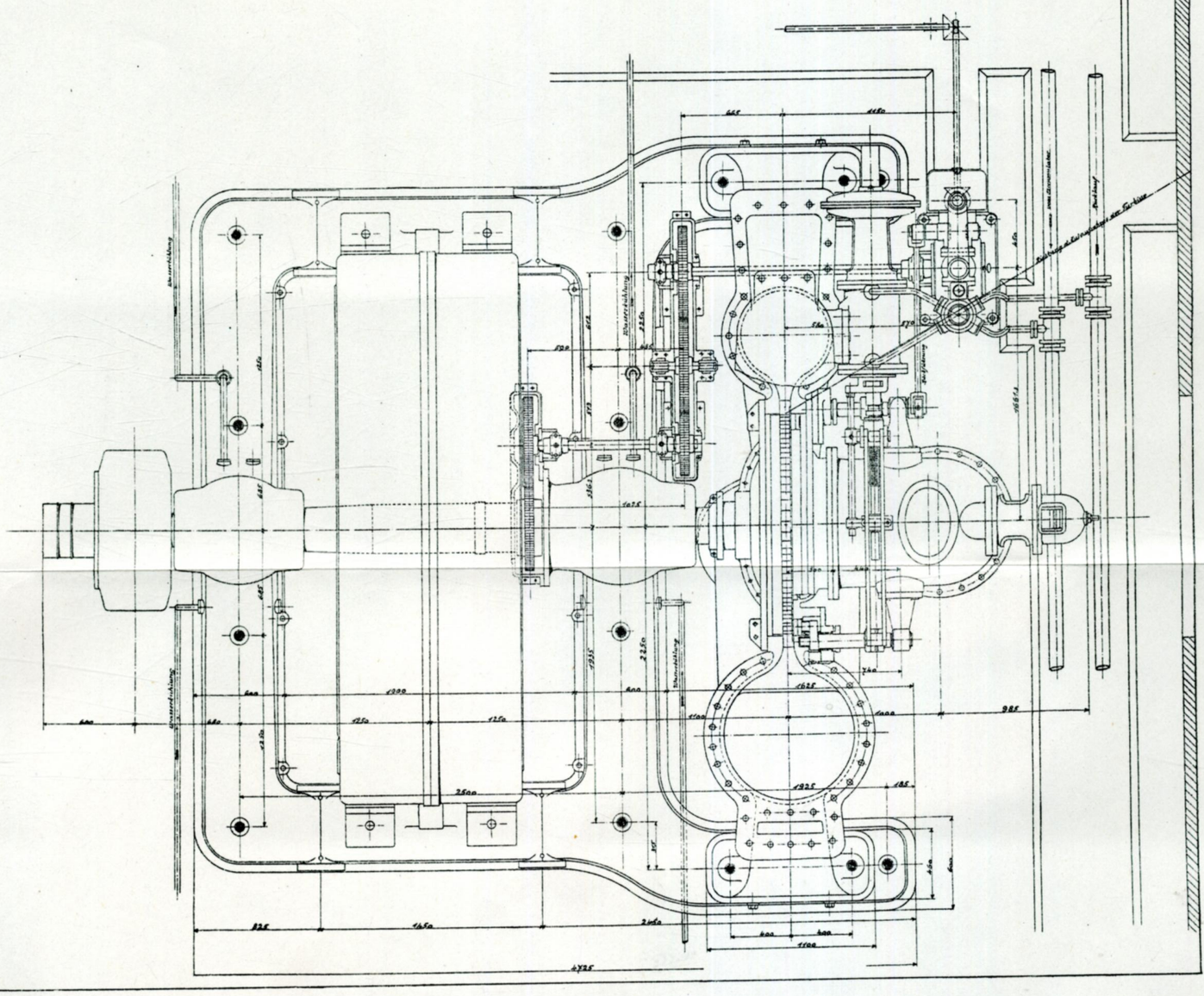
ЛЬВІВСЬКА БІБЛІОТЕКА
АН УРСР
№ И



ОДНА ПАРА МАШИН.

ДАТИ ДЛЯ КОНСТРУКЦИЇ:

N=2500 КОН., H=94·5 МЕТР, n=420 В МИН.



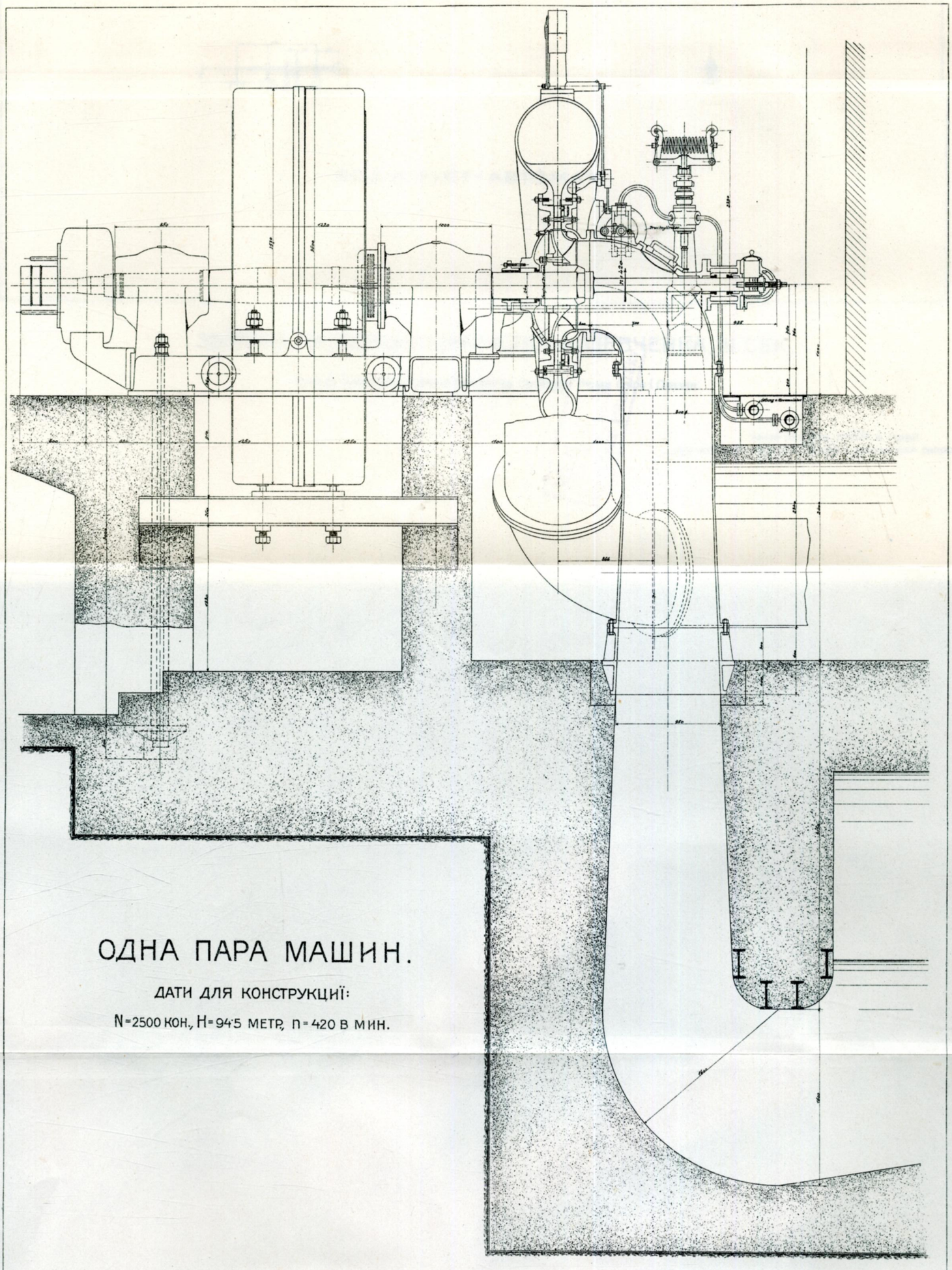
ЗБІРНИК НАУКОВОГО ТОВАРИСТВА ім. ШЕВЧЕНКА, III. СЕК

Т. VI.

Проф. Др. Пулюй. Електрична Централка Гогенфурт Фірми Спіро і Синове.

Ческе акц. тов. УНІЯ в Празї.
Друкарська і видавнича спілка і заклад для репродукції.

ЦЕНТРАЛЬНА БІБЛІОТЕКА
АН УРСР
№ И



ОДНА ПАРА МАШИН.

ДАТИ ДЛЯ КОНСТРУКЦІЇ:

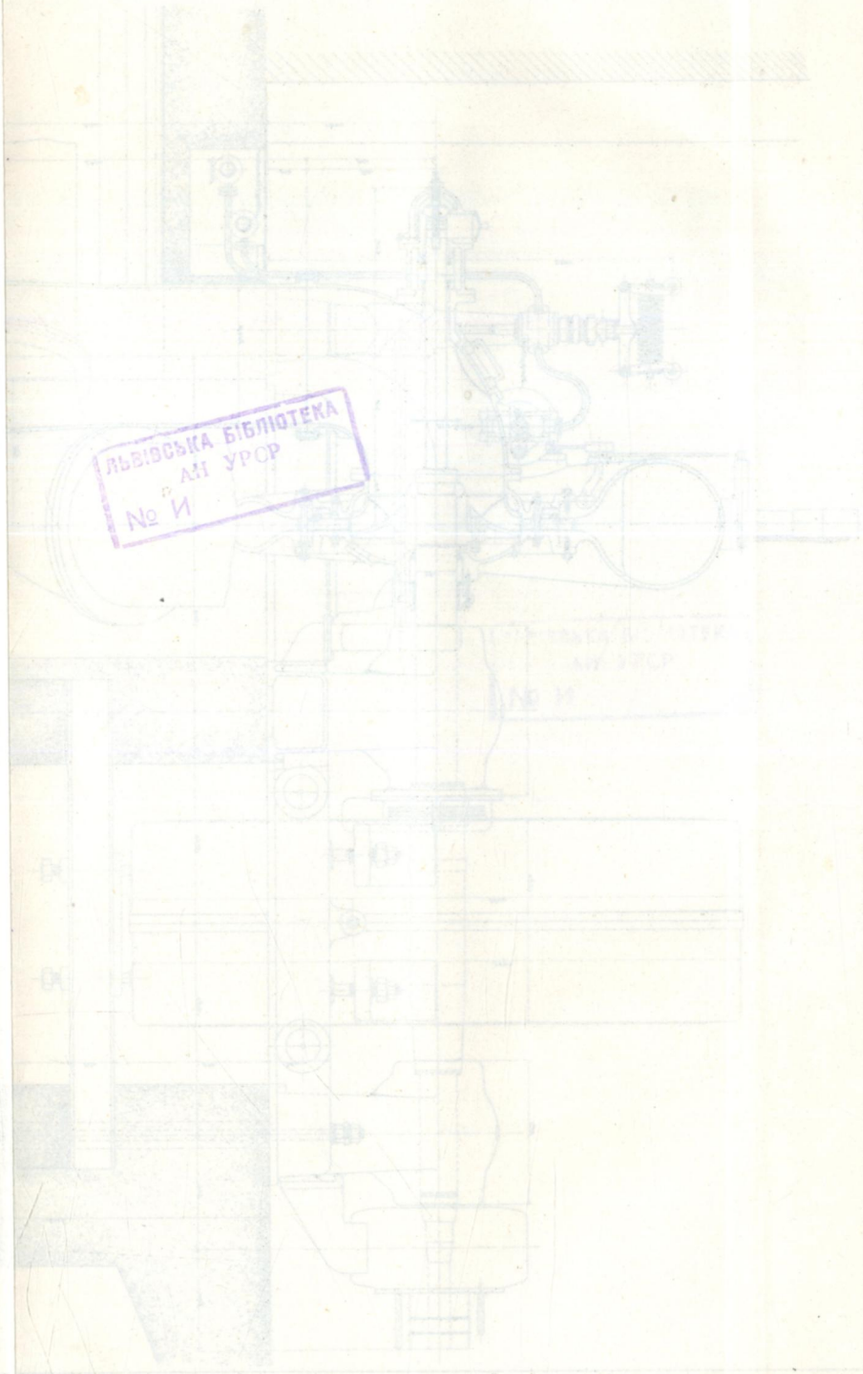
N=2500 КОН., H=94·5 МЕТР, n=420 В МИН.

ЗБІРНИК НАУКОВОГО ТОВАРИСТВА ім. ШЕВЧЕНКА, III. СЕК.

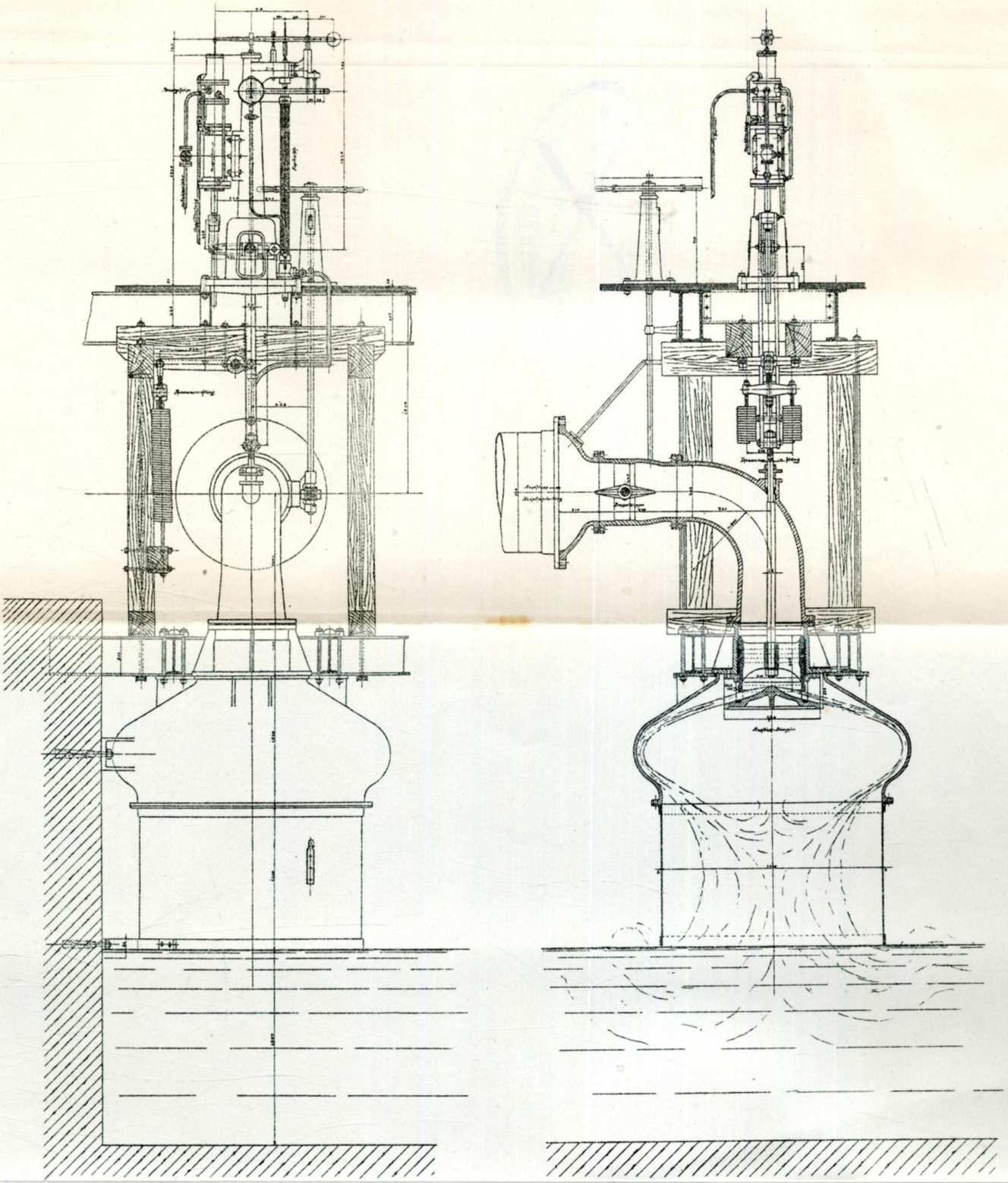
Т. VII.

Проф. Др. Пулюй. Електрична Централка Гогенфурт Фірми Спіро і Синове.

Ческе акц. тов. УНІЯ в Празї.
Друкарська і видавнича спілка і заклад для репродукції.



ЛЬВІВСЬКА БІБЛІОТЕКА
АН УРСР
№ И



ВОДОСПУСТ-АВТОМАТ.

Ческе акц. тов. УНІЯ в Празї.
Друкарська і видавнича спілка і заклад для репродукції.

ЛЬВІВСЬКА БІБЛІОТЕКА
АН УРСР
№ И

БІБЛІОТЕКА
наукового товариства
імені Шевченка

335250

И 47.373
Т.10(1905)