Konstruado-

kajero

2025

N°10

jara revuo de TAKE

Tutmonda Asocio de Konstruistoj Esperantistaj

Wintzenheim Francio

Eldonis: Tutmonda Asocio de Konstruistoj Esperantistaj (TAKE)
83-Rue de Tiefenbach, 68920 Wintzenheim, Francio.

Redaktis: Pierre Grollemund.
Enpaĝigis: André Grossmann

La fotoj sur la kovrilpaĝo estas prenitaj de artikoloj el ĉi-tiu

KONSTRUADO-kajero

Ni dankas ĉiujn personojn, kiuj bonvolis helpi nin en nia serĉado de dokumentoj kaj bedaŭras, ke ni ne povas citi ĉiujn!

© Kopirajto ĉe la aŭtoroj de la respektivaj tekstoj kaj bildoj.

ENHAVO

	Titolo	Aŭtoroj	Paĝoj
1	Enhavo		3
2	Enkonduko	La redaktintoj	4
3	Reuzitaj pecoj en ŝtala ĉarpentaĵo	Pierre Grollemund	5
4	Kiujn maŝinojn uzas meblo-faristoj.	Pierre Grollemund	7
5	Nova vivo por malnova edifico: Domego LOUBET	Pierre Grollemund	15
6	Nia Damo de Parizo 1 Rekonstruado	Pierre Grollemund	22
7	Nia Damo de Parizo 2 Volboj	Pierre Grollemund	28
8	Nia Damo de Parizo 3 Ĉarpentaĵoj	Pierre Grollemund	33
9	Nia Damo de Parizo 4 Tegmento kaj spajro	Pierre Grollemund	37
10	Kiel elekti kaj laborigi arkitekton?	Claude Bensimon	43
11	Kiam familio mem konstruas sian domon.	Rein Zubsberg	50
12	VIENO havas novan muzeon.	Walter Klag	54
13	Tegmenta heligado. Ĉu solvo kontraŭ varmego?	Michel Basso	59
14	Jam aperintaj numeroj de KONSTRUADO-kajero	André Grossmann	62
15	Administraj aferoj kaj kotizo-rimedoj.	André Grossmann	64

ENKONDUKO

Karaj gelegantoj kaj membroj de TAKE. Jen plia numero de nia revuo. Kiel pasint-jare, ni povis ĝui la partoprenon de kvin malsamaj aŭtoroj.

En nia nuna socio, pli kaj pli videblas strebadoj por konservi, ne ĵeti iom eluzitajn objektojn (ekz vestojn). Estas same ĉe konstruaĵoj, kiujn ofte oni preferas konservi, ripari, restaŭri kaj plibonigi ol detrui kaj fari novajn. Ne nur pro ŝparemo, sed ankaŭ pro respekto al medio kaj resursoj.

Pluraj membroj atentigis nin pri la nove malfermita katedralo Nia Damo de Parizo, fine rekonstruita nur 5 jarojn post la drama incendio, kiu frapis tiun edificon en 2019. Kaj ili instigis nin fari reporteraĵon pri tiuj laboroj. Post iom da informado pri la diversaj agantoj, ni observis ne-atenditan aspekton: ne nur fakaj laboristoj kaj arkitektoj kune agadis, sed ankaŭ sciencistoj, historiistoj, inĝenieroj kaj informadikistoj! Ili ĉiuj kunlaboris en bona etoso, preter la kutima konkurenco. Ekzemple, kvar ĉarpentaj entreprenoj, ĝenerale konkurencaj, kreis komunan entreprenon por atingi la celon de rapida rekonstruado. Jen kunlaborado ekzemplo-dona!

Vi legos artikolon pri la deziratajn rilatoj kun arkitekto, en kiu plu videblas la neceso kunmeti interesojn de kliento, konstru-entreprenoj, konceptistoj. Tian labor-etoson bone komprenis la nunaj arkitektoj, kiel vi vidos en la artikolo pri Domego Loubet.

Iel same, ni povas diri, ke nia revuo KONTRUADO-kajero sukcesis aperi ĉi-jare dank'al konstanta kunlaboro ene de nia malgranda skipo, tiel ke estus prave subskribi la pli multon de niaj artikoloj ne persone, sed kolektive!

Vi scias, ke plu estas malfacile konvinki spertajn homojn, ke ili dediĉu iom da tempo por kundividi siajn spertojn. Ni lanĉas denove alvokon al niaj membroj: eĉ se mankas al ili tempo, ili ne hezitu sendi fotojn kaj kelkajn koncizajn klarigojn. Jen plia avantaĝo de kunlaborado kaj solidareco.

Do, bonan legadon!

Reuzitaj pecoj en ŝtalaj ĉarpentadoj

En tiu numero de KONSTRUADO-kajero 2025, kiel vi povos konstati, ĉefa temo estas ekologiisma, nome renovigado, rekonstruado, male al tute novaj ek-konstruitaj domoj kaj edificoj. Jen plia ekzemplo:

Proksime de Parizo, iu kliento, la entrepreno SOMEFLU en Bagnolet [banjole] l'entreprise Someflu mendis novan labor-lokalon el industria ŝtala ĉarpentaĵo. Ĝi deziris projekton je malalta karbon-eligo. La mendito, ĉarpenta entrepreno LOCKROY volonte efektivigis la mendon en la urbeto Courtry. [Kurtri] Tute normala situacio, krom la fakto, ke la nova strukturo konsistas el *reuzitaj ĉarpentaj pecoj*. Tiuj pecoj estis jam uzitaj ĉe aliaj konstruaĵoj.



Ĝenerale, 90% el la projektoj fariĝas per novaj ŝtalaj ĉarpentaĵoj, konceptitaj el *re-cikligita ŝtalo*, klarigas Aymeric Gerbault [emerik ĵerbo] de la societo LOCKROY. Kaj la konstrua sektoro estas unu el la plej energi-voremaj!

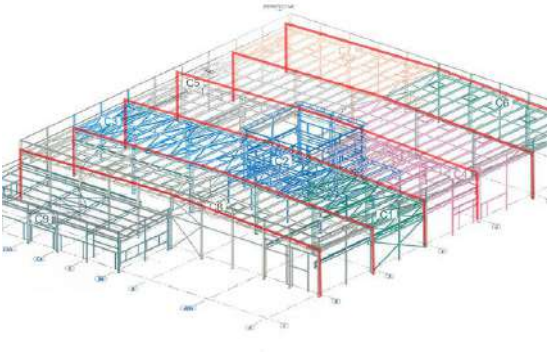
Por la uzontoj, nenia diferenco estos perceptebla! Sed, por la kliento, jes malpli kosta investo; kaj por LOCKROY tio fariĝos la unua sperto en re-uzado de malnovaj ŝtalaj pecoj.

Ĉar estas granda diferenco inter **re-uzata ŝtalo** kaj **recikligita ŝtalo**: La unuan oni uzas preskaŭ sen-ŝanĝe (se la pecoj estas en bona stato) dum la dua konsistas el *refandita ŝtalo*, por krei novajn elementojn. Tiuj sekvis longajn produkto-klopodojn de la fandejo al la dratigejo, kun la respondaj transportoj. Reciklado de Ŝtalo estas kostega je energio.

Evidente, la kostoj estas malsamaj! Granda ŝparado ĉe la unua. Plie, malpli de gas-eligoj, precipe de CO2 – kio estas bonega por la aero, kiun oni enspiras!

Sed, tia iniciato estas nur komenco: Necesas organizi novan retan **referencon por re-uzado de ŝtalo**, kio estas kreota de nenio! Nune, ne ekzistas adresaro de ŝtal-pecoj forgesitaj en stokejoj. .

Dum pluraj semajnoj, la teamoj de Lockroy trakuris la regionon, serĉante la elementojn necesajn al la projekto de Courtry.



Ili uzos pecojn, tiritajn el la renovigado de la granda vendejo LA SAMARITAINE en Parizo. Poste, ili postulis de stud-oficejo kontroli la kvaliton kaj uzeblecon de la trovitaj pecoj. Testoj sukcesis kaj la entrepreno ricevis 3 oficialajn rekonojn en *cirkula ekonomio*. "*Tio kostis iom, sed ni konsideru, ke estas nur komenco: la re-uzado en la fako konstruista nur iom post-iom eniras tieajn morojn. Poste, samaj iniciatoj koncernos reuzadon de tegmento-elementoj".*

Fontoj: https://actu.fr/ile-de-france/courtry_77139/la-charpente-de-cette-future-entreprise-installee-en-seine-et-marne-est-unique-en-europe_62001675.html

Internet: https://www.cahiers-techniques-batiment.fr/article/la-seconde-vie-d-une-charpente-acier.71856

Kiujn maŝinojn uzas meblo-faristoj?

Tre ofte televidoj montras meblo-faristojn, kiuj ameme karesas glatan surfacon da ligno. Vera mensogo de reklam-kompanioj, ĉar estas bone konate, ke nuntempe en la ligna fako oni uzas multajn diversajn maŝinojn. Tio veras por ĉarpentistoj, lignaĵistoj kaj meblo-faristoj.



Foto1: Plej ŝatata bildo de reklamistoj

Ni faru distingojn inter la du lastaj profesioj: **lignaĵistoj** zorgas precipe pri ekipado de domoj per fenestroj, pordoj, lignaj vandoj, Ili konsistigas parton de la granda familio de konstruistoj. Male, la meblo-faristoj fabrikas meblojn, seĝojn, tablojn, ktp. plej ofte ne el industria produktado, sed ene de metiistaj laborejoj. Evidente, ambaŭ profesiuloj uzas multajn maŝinojn, ĉu porteblajn, ĉu nemoveblajn, kiuj povas esti komunaj al ĉiuj lignaj fakoj aŭ specifaj laŭ uzado kaj funkcioj. Ni vidu kelkajn

Maŝinoj komunaj al lignaĵistaj profesioj:



1/ STABLO

Foto 2: lignaĵista stablo, kun ĝiaj tirkestoj, **vajco** kaj truo por enŝovi tenilon.

Foto 3: Stablo estas uzata precipe por malgravaj man-laboroj..



2/ BENDA SEGMAŜINO



Foto 4:segilo bend-forma

La termino estas iom ambigua: Fakte per tiu maŝino eblas tranĉi kurbajn formojn. Longa segil-klingo kuras vertikale ĉirkaŭ du tamburoj (supre kaj malsupre) ŝirmata de lignaj kestetoj krom kelkaj centimetroj. Sur tiun spaceton, indas ne meti fingrojn!

Kiam necesas akrigi la dentaron de la segil-bendo, la taskon plenumas profesiulo.

3/ RABOT-MAŜINO: Tiu maŝino estas preskaŭ ĉiam du-funkcia: raboti kaj orte rektigi. Kiel rabot-maŝino, ĝi ebligas ebenigi surfacon de lignaĵo kaj redukti ties dikecon, je dezirata dimensio, ekzemple de 15mm al 12mm.



Fotoj 5 kaj **6**: rabot-maŝino



Supre de la rabotilo estas alia maŝino, kies funkcio celas ortigi la randumon de tabulo.

4/ ORTA REKTIGILO: Ĝi konsistas el duobla tablo el ŝtalo, sur kiu staras rektilo el aluminio, perpendikla* al la tablo. Tia ekipaĵo ebligas ortigi (90°) la randumojn rilate al la ĉefa surfaco. Meze de la tabloj estas rotacianta cilindro provizita de akrigaj klingoj. La antaŭan tablon la lignaĵisto iom malaltigas je kelkaj milimetroj kompare al la malantaŭa, tiel ke la tabulo estu detranĉita laŭ orta angulo.



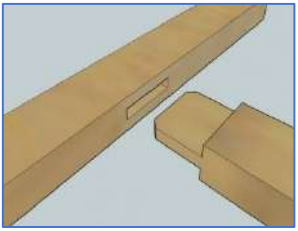


Fotoj 7 kaj 8: Partoj de la orta rektigilo.

Sur la maldekstra bildo, observu la protektan bendon, supre de la cilindro, nepra sekuriga ekipaĵo! Dekstre bone videblas la longaj akrigitaj klingoj, fiksitaj sur la cilindro: efika sed danĝera aparato!

Ni komprenu, ke la cilindro kun ĝiaj klingoj utilas al du funkcioj: de malsupre raboti kaj de supre ortigi. Evidente ne sam-momente!

* Noto: per kelkaj maŝinoj eblas modifi la angulon de la rektilo el aluminio je kelkaj gradoj (se oni celas ne-ortan randumon).



5/ Ni vidu nun, per kiu maŝino eblas kunligi pecojn per la konata muntaĵo **tenono** kaj **mortezo.**



5/ MORTEZO-MAŜINO

Tiu maŝino ebligas enĉizi ligno-pecon, ĝenerale prismo-forme por enŝovi sam-dimensian **tenonon**. La enĉizon efektivigas borilo sur motoro, dum la enĉizota peco estas metita sur movebla tablo. La borilo efikas duoble: bori je iu profundeco per sia pinto kaj frezi laŭlonge. La tablo moviĝas laŭ la antaŭe reguligitaĵoj, kio ebligas serie labori.

Foto 9: Mortezila masino. Vidu supre la aparaton por firme teni la lignaĵon.

6/ SUR-KOLONA BORIL-MAŜINO

Tiu maŝino troviĝas en preskaŭ ĉiuj laborejoj, mekanikaj, lignaĵaj, aŭto-riparaj, ktp, ĉar ĝi estas la sola aparato, kiu ebligas bori vertikale kun granda precizeco (male al porteblaj bor-maŝinoj) per boriloj el ĉiaj diametroj: de 1 ĝis 120 mm kaj pli. Ili estas movigitaj de fortika rimeno, kun trapeza sekco, muntita sur 3-gorĝa pulio.

Foto10: Surkolona bor-maŝino



La borotan pecon oni firme fiksu sur la tablo per diversaj krom-pecoj. Sen tia zorgo, gravaj akcidentoj povas vundi la manon. Notu la tri-brakan manilon, kiu ebligas malrapide proksimigi la borilon al la peco. Eblas modifi la rapidecon de la borado, ŝanĝinte la pozicion de rimeno sur la pulio. Laŭ la fam-konata proverbo por meti-lernantoj: *Ju pli granda diametro, des malpli granda rapideco!*

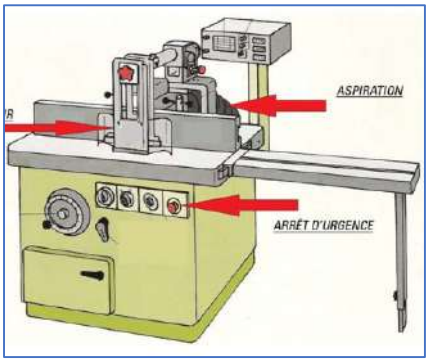
7/ MODLUR-MAŜINO

Jen unu el la plej utilaj maŝinoj, sed ankaŭ eble la plej danĝera. Sur la tablo rapidege turnas akso, sur kiu estis muntitaj diversaj iloj. Ofte nomata ***turbo,*** *pro simileco al la infan-ludilo.* Ĝi ebligas doni al la ligno-peco modluron, ĝenerale sur ties borderaĵo



Foto 11: Diversaj tipoj da modluroj





Fotoj 12 kaj 13: Akso de modlur-maŝino. Ŝirmo-rimedoj

Okazis tiom da akcidentoj pro tiu maŝino, ke la esploroj por plibonigi sekurecon atingis la celon: provizi ĉiajn akcesoraĵojn por ŝirmi la manojn de la laboristo, kiuj NE plu povas alproksimiĝi de la *turbo*.

8/ SEGILO por GRANDAJ FORMATOJ:



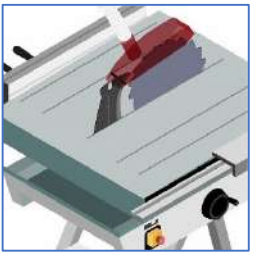
Tiu maŝino utilas port tranĉi je la deziratai dimensioj grandajn panelojn, el diversaj materialoj, kiel aglomer-paneloj, kruco-plakaĵoj, ks: Eblas prilabori pecojn de 1,20 ĝis 3,02 metroj! Tiuj paneloj estos poste ofte kovritaj de plakaĵoj.

Fotoj 14: Segilo por grandaj formatoj

8 bis: DISKO-SEGILO:

Sekureco antaŭ ĉio: Kiam oni segas per tiu disko-segilo, la ligno-peco estas premata al la tablo pro la turno-direkto. Sed, ĉe la malantaŭo de la segilo, la turno-direkto emas inverse levi la lignaĵon, kiu povas eskapi el manoj kaj kaŭzi gravajn vundojn!





Fotoj 15 kaj 16:Sekureco rimedoj sur cirkla segilo

Risko tranĉi fingrojn! Por eviti tion, estas muntita malantaŭ la disko, ilo nomita *dividiga tranĉilo*, pli dika ol la segilo-mem. Krome, sur tiu ilo estas fiksita plia ŝirmilo supre de la segilo.

Maŝinoj specifaj en meblo-farado

Neceso plaki elementojn sur panelojn

Ornamo-cele, la meblo-faristo *plakas* maldikajn kaj mallarĝajn elementojn (6/10 mm) sur la panelajn surfacojn. Tiuj devenas de kverko trunkoj, kies tavoloj estis industrie senvolvitaj



Foto 17: Plakotaj bendoj



9/ FAJN-TRANĈA MAŜINO

Kiel ĉe printejo, tiu maŝino utilas por tranĉi sur preciza rekta linio la plakotajn bendojn

Foto 18: Tranĉ-maŝino

10/ TRIKO-MAŜINO:

Iom slange, tiun maŝinon oni nomis la *trikistino* pro similaĵo ĉe la oscilanta nadlo, kiu kungluas flanke du plak-bendojn.



Foto 19: La “trikistino” kungluas plak-bendojn.

11/ PLAKAĴ-PREMILO



Foto 20: Plakaĵ-premilo

Je kapacito da 3 m x 1,30 m tiu maŝino ebligas akiri perfektan ebenecon de la plakaĵoj.

12/ PLAKAJ POLUR-MAŜINOJ

Preskaŭ ĉiam uzata, tiu maŝino celas doni perfektan glatan aspekton. Ekzistas du maŝin-tipoj: por poluri laŭ-longe kaj por poluri sur rando. La unua estas plu 3 metrojn longa.





Fotoj 21 kaj 22: Polur-maŝinoj laŭ longoj kaj laŭ borderaĵoj. Notu sur la dekstra maŝino la konuson por aspiri polvon, nepre necesa, ĉar tian fajnan polvon vi neniel enspiru!

13/ DUBEL-ENŜOV-MAŜINO





Fotoj 23 kaj 24: Dubeliga maŝino: Supra tablo vidata de antaŭo / de malantaŭo kun ties dubel-boriloj .

Tiu maŝino estas uzata por firme kunligi lignajn vandojn, pli malpli longajn, per lignaj dubeloj.



Specialajn dankojn al S-ro Paul HOFFMANN, kiu malfermis al ni sian laborejon.

Pierre Grollemund

Referencoj:

TAKE Bildoj 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 16, 17,18, 19, 20, 21, 22, 23,

Bildo 1: https://www.gettyimages.fr/photos/ebeniste

Bildo 3: https://fr.freepik.com/photos-vecteurs-libre/ebeniste

Bildo 15: https://www.alamyimages.fr/photos-images/couteau-diviseur.html?sortBy=relevant

Bildo 16: https://www.preventionbtp.fr/ressources/solutions/le-couteau-diviseur

Nova vivo por malnova edifico

Eble vi legis la artikolon aperintan en KONSTRUADO 2024: temis pri *pend-skafaldo* ĉe la supro de longa kaj alta publika edifico en nia urbo Saint-Etienne [sentetjen] Tiu domego “LOUBET” [lube] estis okupata de servoj de Socia Asekuro kaj Familiaj Mon-helpoj.



Foto 1: Pend-skafaldo vidata en decembro 2023.

Komence la urbanismaj servoj de la urbo opiniis la konstruaĵon tro malmoderna, kvankam ĝi estis konstruita en la jaroj 1970/71. Renovigi ĝin ŝajnis tro koste.

Ĉu ne estus preferinde malkonstrui ĝin kaj konstrui tute novan sam-loke? Ankaŭ tio kostegas! Kaj plie tiu edifico staras sur la bazo de monteto (kies supro atingas 600m). La grundo kaj subtero plenas je malnovaj karbo-minejaj galerioj: tio igis danĝerega la projekton ĝin disfaligi en unu momento per la metodo de kontrolitaj eksplodoj.

Foto 2: Longa loĝeja dombloko detruita per kontrolitaj eksplodoj en majo 2007 en Saint-Etienne. La loĝantoj nomis ĝin “*La ĉina murego”*.



Tiu pend-skafaldo celis doni paŝon al laboristoj por malmunti malnovegan ŝtalan ĉarpentaĵon, kies lokalo utilis antaŭe kiel mem-serva restoracio por la dungitaro. Ĉio tio montris spurojn de ekster-uzo, nepre anstataŭinda!

Sed tuj venis la demando: per kio oni anstataŭigu ĝin?

Foto 3: Informadika bildo de projekto



Maldekstre aperas ŝtuparo plu konstruata en februaro 2025 kaj supre longa galerio. Du arkitekturaj oficejoj kunlaboris: *Tectoniques* kaj *D. Vigier architectes*.

Dank'al la klarigoj de l'arkitekto, *S-ro Drevet*, ni sciis multon: Pri la lasta etaĝo estas kontruata du-nivela **ATIKO**.

ATIKO: vidu PIV: Malalta muro staranta antaŭ tegmento



Nova ĉarpenta konstrukto ĉirkaŭas la tutan edificon, kaj sur ties rando estas fiksitaj *fasado-framoj* (framoj kun juntoj kaj malfermigeblaj fenestroj)

Foto 4: Sur longa ŝtal-galerio estas fiksitaj fasado-framoj.



La entrepreno BLANCHET [blɑ̃ʃe] konceptIs kaj realigis la ŝtalan galerion kaj la fasadan framaron de l'ATIKO. Ĉi-foje ne necesis skafaldo: gruo alportas la diversajn elementojn, kiujn laboristo povas kapti de-interne en tuta sekureco.

Foto 5: Kapti fasado-framon alportitan de gruo




Fotoj 6, 7: Gruo alportas sinsekve la fasado-framojn, fiksotajn sur galerion.

Kiel ĉe la antaŭa strukturo (bonvolu rigardi KONSTRUADO-kajeron 2024), nova ŝtala ĉarpentaĵo estis muntita, kies elementoj ankaŭ alportis gruo.



Nur necesis kunmeti ilin surloke, per boltoj kaj kovri la tuton per izoliga materialo kaj hidro-izolaĵo.

Fotoj 8: nova ŝtala ĉarpentaĵo (maldekstre)



Foto 9: la gruiston ni neniam forgesu. Lia tasko plej utilas, ankaŭ pro sekureco!

Tiu nova konstrukto el ŝtala ĉarpentaĵo staras sur 2 niveloj. La fasado-framoj estas metitaj sur intermeza *longverso*. Kaj la supra rando utilas kiel sekuriga *gard-relo*.



Foto 10: Supro de galerio: Teraso kun ties *gard-relo.*

La dekstra konstruaĵo enhavas la lifto-motorojn, el kiuj kvar novaj.

Foto 11: Ŝuoj el neoksidebla ŝtalo firme tenas la fasado-framojn. (dekstre)

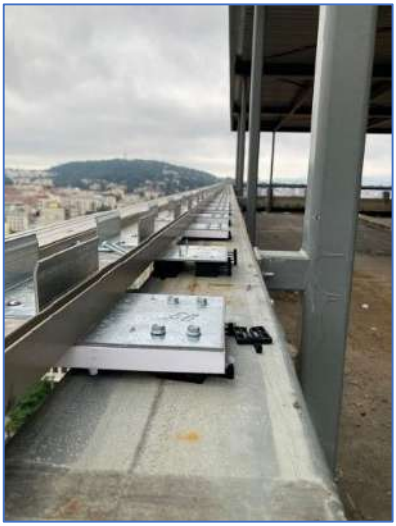


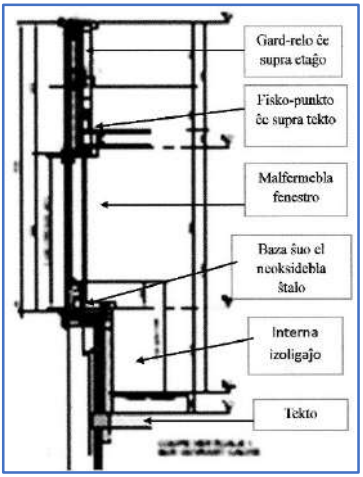


Foto 12. Maldika fosto portas la ŝtalan galerion, sur kiu ekstere estas fiksitaj fasado-framoj. Jam laboris dungitoj pri izoligado. (maldekstre)

Interesa teknika detalo: la fasado-framoj estas muntitaj sinsekve unu apud la alia. Ĉiuj estas provizitaj de dikaj juntoj, kiuj garantias netralasivon.



Foto 13 Alĝustigitaj fasado-framoj. Notu la truoj por tenilo sur malfermebla fenestro.



F 14: Sekco vertikala

Post muntado, nenia plia zorgo pro lik-imuneco necesas: tiaj juntoj precize alĝustigitaj plenumas la taskon: pluvo ne enŝoviĝos! Neniel estos necese aliri de-ekstere.



La rezulto estas admirinda: Ne plendos la dungitoj, kiuj iros tag-manĝi en tiu mem-serva restoracio!

Foto 15: Vidpunkto al la urbo.

Fine la unua etaĝo de tiu ATIKO provizas vastan lokalon, bonege lumigitan kun rava vidpunkto al la urbo, la loka montaro *Pilat,* la Lionaj Montoj kaj ĝis la malproksima masivo de Blanka Monto (4807m) ĉe la limo franc-svisa.

Kio krom ATIKO?

La tuta domego “LOUBET” [lube] entenos ankaŭ 4 pliajn liftojn, plus loĝejojn kaj oficejoj. Entute, la domego provizos 23 000 m^2, el kiuj 9000 m^2 okupos Kinejo-teko, Urbodomaj Arkivoj, Memorejo pri Rezisto-movado kaj Deportado de la 2a mond-milito; 4000 m^2 estos uzataj de Urbodomaj Policar-servoj kaj la restantaj surfacoj 8000 m^2 provizos sur 3 etaĝoj 51 loĝejojn -por studentoj aŭ gejunuloj- kaj socian sidejon de “Metropole Habitat” (lu-dona socia entrepreno)

Strebado al aŭtentikeco

Kiam komenciĝis la renovigado, estis necese purigi la fasadajn ŝtonojn, kiuj suferis pro longaj jaroj da urba poluado.



Foto 16: Purigado de fasado per movebla platformo. (vidu Konstruado-n 2023)

Samtempe, arkitektoj observis, ke multaj objektoj de la fasado estis en malbona stato kaj bezonis riparojn. Temis precipe pri ŝtonaj plakaĵoj sur fostoj kaj sub fenestroj. Necesis anstataŭgii plurajn pecojn de malsimilaj materialoj.



Bildoj 17 kaj 18:

Nepre riparindaj ŝton-plakoj sur fasadoj. Notu la malsimilajn kolorojn de ŝtono sur fustoj kaj sub-fenestraĵoj.



La betonaj fustoj estas kovritaj per blanka kalko kaj la subfenestraĵoj per montara marmoro, el vejnoj malhele ruĝe-bluaj.

Demando: por taŭge restaŭri, de kiuj ŝton-ekspluatejoj devenas tiaj ŝtonoj? Kiel ĉe Nia Damo de Parizo, la arkitektoj esploris la arkivojn de la unua konstruado (1970/71) kaj fine retrovis la ŝton-ekspluatejojn: Por la marmoraj plakaĵoj sub fenestroj, tiamaj kontraktoj menciis "*pierre cévenole*" [ŝtono el sud-orienta franca montaro *Cévennes*]

Sed, en tiu montaro ne troveblis tia ŝton-ekspluatejo, ĝis kiam ĝi estis retrovita en malsama regiono supre de la urbo Beziers [bezje] en vilaĝo Saint-Nazaire de Ladarez [sankta Nazer de Ladare]



Bildo 19: Sankta Nazer kaj ties ŝton-ekspluatejo.

Kiel ĉe Nia Damo de Parizo plu observeblas konstanta zorgo de arkitektoj pri aŭtentikeco, kio ne malebligas modernigadon.

PS: kiam estas finskribita tiu artikolo, la Domego LOUBET estas plu restaŭrata.

Fontoj: Bildoj TAKE: 1; 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15,17, 18, 20
Bildo 2/ https://www.leprogres.fr/loire/2020/05/28/muraille-de-chine-saint-etienne-il-y-a-vingt-ans-la-muraille-de-chine-etait-rasee
Bildo 3: https://www.saintetienne.fr/mini-site/projet-urbain-saint-etienne-change-et-ca-se-voit/actualites/une-nouvelle-vie-pour
Bildoj: N° **5 & 14** de Philippe Drevet arkitekto. / N° **16** de Gregory Laurent
Bildo **19** Mapo Michelin je skalo 1/200 000

Pierre Grollemund



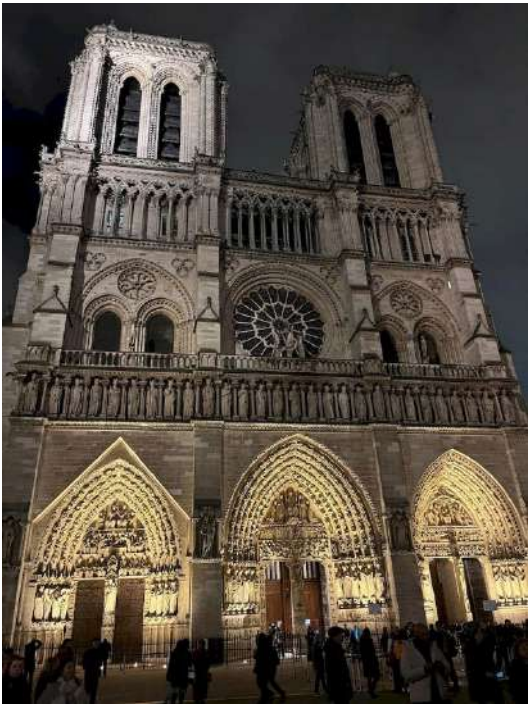
Foto 20: Hela restoraciejo ĉe Atiko

NIA DAMO de PARIZO 1

Restaŭrado aŭ rekonstruado?

Antaŭ 6 jaroj, la 15an de aprilo 2019, giganta incendio frapis la tegmentojn de la katedralo Nia Damo de Parizo. Ne nur brulis ĉarpentaĵoj, sed ankaŭ falis volboj, fandiĝis la plumbo de la tegmento, tiel ke oni timis pri kompleta ruiniĝo, precipe kiam la flamoj atakis la turojn, ĵus savitajn de fajro-brigadistoj.

Kiu termino? En PIV, **restaŭri**: provi remeti en la originan staton per rekonstruo, riparo, ktp. Fakte, temas pri restaŭrado por vitraloj, statuoj, ks, Sed temas pri vera **rekonstruado** koncerne volbojn, ĉarpentaĵojn, tegmentojn kaj pri la fama **spajro**, vidata simbolo de la edifico.



En daŭro de 5 jaroj, dank'al multaj donacoj, (inkuzive far riĉegaj civitanoj, ne nur de Francio) la akirita necesa buĝeto ebligis rekonstrui, sed ankaŭ fari multajn esplorojn, en diversaj fakoj, historio, arkeologio miskonataj teknikoj de mez-epoko.

Bildo 1: La fasado tia, kia ĝi aspektas nun en 2025

Laboris tie profesiuloj, kiujn la cirkonstancoj devigis kunlabori, dum ilia entreprenoj kutime konkurencas!

Dum la praktikaj laboroj, sciencistoj efektivigis esplorojn pri la enhavo kaj konstru-metodoj de mezepoko: ŝtonoj, mortero, uzitaj arboj, ĉarpento-konceptoj, arkeologaj restaĵoj sub la grundo.

Komplete listigi **ĉiujn profesiojn**, forgesante neniun, preskaŭ ne eblas! Krom fajro-brigadistoj, venis arkeologoj, geologoj, historiistoj pri arto kaj pri mezepoko, inĝenieroj pri ciferado, pri akustiko kaj pri strukturoj, kaj en la propra fako konstruista: arkitektoj, ŝnuristoj, lifto-muntistoj, skafaldistoj, masonistoj, ŝton-tajlistoj kaj skulptistoj, ĉarpentistoj, tegmentistoj kaj plumbaĵistoj, elektristoj, vitralistoj, farbistoj, kahelistoj kaj purigistoj!

Ĉe la fino, aperis pozitiva bilanco: ne nur rekonstruado, sed ankaŭ plia certiĝo pri estonta vivo de malnovegaj metioj, renovigitaj spertoj (ekz. por plumbaĵistoj) kaj klerigado de junaj gelaboristoj.



Geologoj: Stranga maŝino *georadar* esploras la kahelon ĉe *transepto**. Kio estas sube? Granda ŝanco por arkeologoj! Divers-fakaj specialistoj kunlaboras en esplorado, ĉiam helpataj de komputil-programoj.

Bildo 2:Analizo de subgrundo per geo-radaro.

Skafaldo: Interne de la katedralo, giganta skafaldo estis muntita, kiu utilos al plej diversaj profesioj. Nepra ekipaĵo, por masonistoj, ĉarpentistoj de la spajro, tegmentistoj…sed ankaŭ por sciencistoj, vitralistoj, elektristoj, pentristoj, ktp.

Bildo 3: Interna giganta skafaldo



Tiu impona skafaldo 1200 T fariĝis simbolo de kunlaborado sed ankaŭ de por-tempa ekipaĵo, kies destino estis fine malaperi!

Arkeologoj: Meze de la piedoj de nov-instalita skafaldo, la arkeologoj profitis la cirkonstancojn: ili rajtis esplori la grundon sub la transepto: Antaŭ ol munti sur firmega grundo la internan skafaldon por la restarigo de la spajro, necesis scii, kio estas sube: jen fako de geologoj, sed samtempe, esploroj ebligis al arkeologoj trovi neatenditajn restaĵojn:


arkeologoj esploras la grundon de transepto

Bildo 4: Arkeologoj esploras la grundon ĉe transepto.

Tutcerte estas restaĵoj sub la kahelo: tiu edifico aĝas pli ol 800 jaroj, sed antaŭ ĝi staris alia preĝejo. La subgrundo similas tiun kukon nomitan "*1000 folioj*!"

Sed arkeologoj laboru senpaŭze, ĉar fronte al ili estas lim-datoj! La rekonstruado, zorge planita, ne suferus malfruojn.

La rikolto impresas: sub reto da modernaj hejtigaj tuboj (19a Jarcento) ili trovas bone ordigitajn skulptaĵojn, kiuj restis el mezepoka *jubeo** de 1230, malkonstruita poste. (vidu notojn fine)



Pli sube sarkofago el plumbo: ne multe surprize, ĉar gravuloj, kiel episkopoj, estis ofte entombigitaj en la preĝejo-mem.

Bildo 5: Korpo-forma **s**arkofago el plumbo

Eble ĝi datiĝas de la komenciĝo de la 14a Jarcento. Poste, dua estis trovita. Sed kies sepultejo estas? Ni scios post analizo en laboratorio…

Konklude: Ni restu pozitivaj! Evidente tia incendio neniel devus okazi! Sed, la rekonstruado ebligis observadojn, sciencajn esplorojn, kiujn neniu specialisto povis imagi (aŭ eĉ esperi!)

Krom arkeologoj venis ankaŭ multaj specialistoj: Ekz **vitralistoj:**

Feliĉe vitraloj rezistis la incendion: ili ne falis. Estis granda oportuno por plifortikigi kaj purigi ilin! Tion klarigis *Claudine Choisel* [klodin ŝŭazel] esploristo, kiu difinis metodon de purigado.



1/ aspiri la plumbo-polvon.
2/ purigi per penikoj.
3/ elimini la tavolon da malpuraĵoj kovrantan la vitrojn, kiuj ŝanĝiĝis al krusto pro l'incendio: necesas agi delikate! La diversajn pecojn kunligas plumbo-stangetoj,

Bildo 6: Purigota vitralo, malheligita pro la tempo.

Ni memoru, ke plumba poluado pro la incendio grave endanĝerigis la personojn, kiuj purigis placojn kaj stratojn. Tial necesas specialaj rimedoj, kiam en laboratorio oni purigas vitralojn. [vidu **Konstruado-kajeron 2020**]



Bildo 7: Dum restaŭrado de vitralo, necesas protekto-masko kaj ofta senpolvigado

Sed, tio ŝajnis nenio kontraŭ la ŝanco prilabori ilin: Neniam estis tia oportuno analizi, prilabori ĉiujn vitralojn samtempe. Tiuj devenis de jarcentoj 12a 13a;18a kaj 19a!



Bildo 8: vitralistoj ekzamenas la grandan rozon, starante sur interna skafaldo.

Iuj pecoj enhavas specialan koloron kaj estas ankaŭ pentritaj; Entute pli ol 1000 m^2 da vitraloj estis malmuntitaj, purigitaj, restaŭritaj, remuntitaj!



Bildo 9: renovigita vitralo montras la majstrecon de pra-vitralistoj!

Evidente, nur kelkajn pecojn en malbona stato oni devis malmunti. Kiel aliaj profesioj, la vitralistoj devis mezuri la permesitan tempon. La rekonstruado estu finita antaŭ la fino de 2024!

Tial, partoprenis vitralistoj el tuta Francio. Plia pruvo de kunlaborado

Akustiko.

Akustiko estas grava temo en religia ejo plena je kantoj!

Mylène Pardoen [Milen pardoen] arkeologo pri muziko, sono, kapablis restaŭri la sonoran etoson de la jaroj 1170 (12a Jarcento), analizante bruojn de voĉoj, marteladoj kaj… sonariloj! En la incendio de 2019, la **sonariloj** riskis fali de siaj ĉarpentaĵoj en la turoj, sed estis savitaj de fajro-brigadistoj. Ili konsistas el bronzo, alojo 78% kupra, 22% stana.



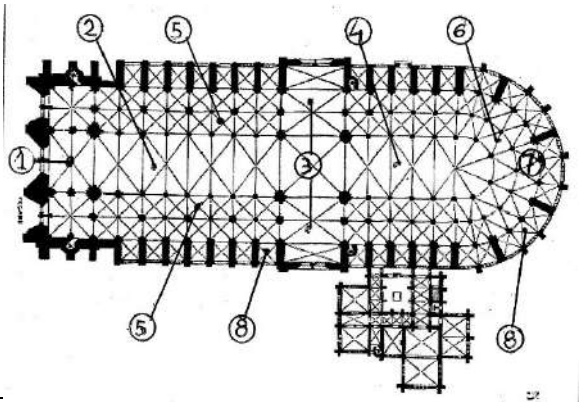
Ĉar tiuj sonariloj similis la sonorilojn de la katedralo de SENS (ĉar produktitaj de sama fandisto, je samaj datoj, kun samaj notoj) la komisiitaj specialistoj registris tiujn de Nia Damo de Sens, por restaŭri la sonorilan identecon de ND de Parizo. Entute estas 21 sonariloj, el kiuj La plej granda la *Burdo* [virabelo] pezas 13 tunojn kaj sonoras je Fa dieso.

Bildo 10: Instalado de son-registriloj ĉe sonorilo

Glosaro:

Plano

Nia Damo de Parizo:



1 Nartekso	2 Cefa navo	3 Transepto	4 Horejo
5 Flanka navo	6 Ambulatorio	7 Absido	8 Kapeletoj

Transepto:Parto de preĝejo, formanta krucon inter navo kaj ĥorejo;

jubeo; vando, ĝenerale skulptita disigante la ĥorejon de la navo.



https://www.latribunedelart.com/les-fragments-du-jube-de-notre-dame-enfin-reveles

Fontoj: el podkasto de ARTE (dec2024)

https://www.arte.tv/fr/videos/103501-002-A/notre-dame-de-paris-le-chantier-du-siecle-2-3/

https://www.arte.tv/fr/videos/103501-003-A/notre-dame-de-paris-le-chantier-du-siecle-3-3/

https://www.arte.tv/fr/videos/111678-000-A/enquete-sur-les-tresors-enfouis-de-notre-dame-de-paris/

Bildo 1 Marc Scafarozzino

Bildo 4 & 5 https://www.connaissancedesarts.com/monuments-patrimoine/notre-dame-paris/dans-les-entrailles-de-notre-dame-de-paris-quest-ce-que-les-archeologues-ont-decouvert-sous-la-cathedrale-11194073/

Nia Damo de Parizo 2

kiel rekonstrui mezepokajn volbojn?

Rekonstrui la falintajn volbojn de N D de Parizo prezentis plurajn demandojn: Mono kaj entreprenaj kompetentecoj ne mankis. Sed, post tiom da jarcentoj, ĉu konstru-sekretoj ne perdiĝis? Ĉu oni certiĝis pri la taŭgaj materialoj, la konvenaj metodoj? Tial, dekomence, arkitektoj kaj entreprenistoj kunlaboris kun sciencistoj: analizo de ŝtonoj, de strukturoj, de metodoj. Tion ni povus konstati sur la 3 ĉefaj fakoj: volboj, ĉarpentaĵoj, tegmentoj. Al la modernaj iloj, evidente uzitaj (gruoj, elektraj maŝinoj, skafaldoj, ktp) aldoniĝis sciencaj esploroj: konsisto de mortero, deveno de ŝtonoj, konstru-metodoj de volboj, analizo de unuopaj strukturoj, ktp.



Bildo1: Sciencistoj kaj historiistoj cerbumas.

En nova esplor-grupo mekanika pri materialoj kaj strukturoj mistero estas analizita: kiel dissemiĝas la fortoj ene de l'edifico? Unua demando: Kie komenciĝas la puŝoj de la volboj? (kies supra punkto altas je 32m) Dum la incendio, la spajro-lignaĵoj falis sur volbojn kaj iliaj bazaj partoj ne disfalis! Kial? Ŝajnas ke la *volb-subŝtonoj* aperas je malalta nivelo, nur okul-trompe! Fakte la malalta bazo de volboj estas parto de muroj.



Bildo 2 La bazoj de volboj plu staris, ne rompitaj.

Tie ne estas vera volbo, se oni konsideras, ke la puŝo de volboj estas firme kontraŭita de la apog-arkoj. Tiuj-ĉi estis kunmetitaj ekzakte ĉe la ŝarĝo-stako[1]

Noto: pri maloftaj terminoj, vidu la glosaron fine de la artikolo.





Bildo 3 kaj 4: Apog-arkoj vidataj desupre**.** / Komputila skemo de ligado inter volboj kaj apog-arkoj[2]

Analizo de la vertikalaj ŝarĝoj laŭ longe de volboj desupre malsupren montras la konceptadon de mezepokaj arkitektoj: Pezaj fortoj dissemiĝas laŭlonge de la konstruaĵo, desupre malsupren. Tio montras bonan majstrecon de la mezepokaj arkitektoj, kies celo ĉiam estis kontraŭstari la puŝojn de volboj.



Bildo 5:Kiel volbo-puŝadoj estas kontraŭstaritaj malsupren.

Sed, leviĝas demandoj pri la rezisto de masonaĵoj: Iu elemento allogis la atenton de esploristoj: la mortero! Per endoskopo, enŝovita en boritan truon malgrand-diametran oni konstatis ĝian regulecon. Dum mezepoko oni uzis nur morteron el kalko + sablo, homogene miksitan (cemento ne ekzistis, kaj kaŭzus damaĝojn).

Bildo 6: Spite al fendoj laŭ longe de ŝtonoj, volboj ne disfalis!



Tia mortero prezentas plurajn avantaĝojn: ĝia daŭreco, ĝia sensivo al aero, kaj ĝia kapablo elteni vibradojn kaj ebligi konstantan ligadon inter ŝtonoj. Se ĝi fendiĝas, la ŝtonoj ne tuj falos!.



Plia demando: Kiom dikas la volboj? En Parizo, volboj dikas nur 14/15 cm, dum en la katedralo de SENS ili dikas je 30/35 cm! La parizaj volboj estas pli altaj kaj malpli dikaj ol tiuj de Sens! (konstruita iom antaŭe)

Bildo 7: Mezurado de volbo-dikeco.

Laŭ *Stefan Morel* [stefan morel] en sia laboratorio en Bordozo, fendiĝanta mortero protektas ŝtonojn je propra fendado: prefere rompiĝu mortero ol ŝtonoj-mem. Nu, dank'al tia fleksebleco, la edifico kapablas iom rezisti movojn (venton, klimaton, vibradojn, inkluzive pro metroo!) En la epoko de Viollet le Duc (19a jarcento) kelkaj juntoj estis refaritaj per cemento: grava eraro, ĉar cemento estas pli malmola ol ŝtonoj.

Ĉu la muroj kapablos rezisti la pezon de ĉarpentaĵo kaj tegmento? Alia malkovro aperis post la incendio: ĉar ĉarpentaĵo brulis, estis eble observi la supran parton de la muroj, kiuj ĉirkaŭiras la tuton.



Bildo 8: Krampoj kunligas ŝtonojn, kvazaŭ firman zonon.

Surprize, oni konstatis ke la ŝtonoj estas firme kunfiksitaj per feraj krampoj. Analizo per skaneroj montris, ke enestas feraj ligiloj en la tuta edifico, despli utilaj, ke la muroj estis maldikaj (ofte ne pli ol 60cm). Tia rimedo plej-oftis tiam.



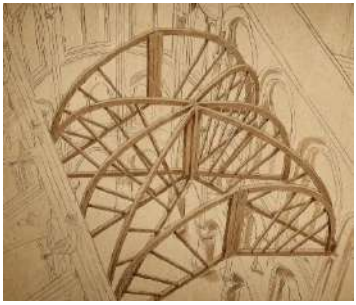
La teamo malkovras pli da krampoj ol supozite! Inkluzive ene de kolonoj.

Bildo 9: Komputila desegno de la supra zono, kiel fortika tuto

Tia metodo, ebligis ankaŭ la meton de ĉarpentaĵoj.

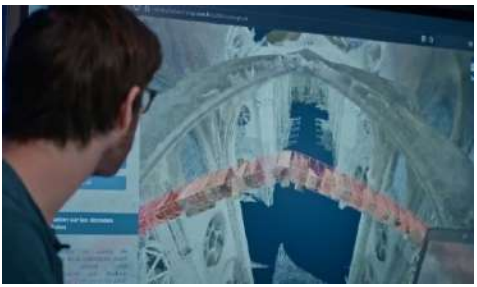
Tiuj-ĉi libere, senlige metitaj sur tian mur-zonon, aplikas vertikalan ŝarĝon al la muroj. Jen eltenebla ŝarĝo! La grandaj vitralo-paneloj staras nur dank'al la reta strukturo da fer-stangoj, kiuj armas ilin.

Kian metodon oni uzu por rekonstrui la falintajn volbojn? Fakte, delonge oni ne plu konstruas volbojn! Sed bonŝance de 2010 ekzistis cifereca duoblaĵo de Nia Damo de Parizo. Tiel inĝenieroj retrovis la planojn de la falintaj arkoj.



Bildo 10: Skemo de cintroj[3] por ses-nervura volbaro

Dank'al komputilaj esploroj, estis retrovita la originala aranĝo de volbaj nervuroj[4]. Por konstrui ilin, la lignaĵistoj lokis cintrojn[3], sur kiujn estis malvarme metitaj la arko-ŝtonoj. Komputilaj analizoj ebligis scii, kiel tiuj ŝtonoj konstituas la plenan arkon.



Bildo 11: Analizo de falinta arko

La esploristoj retrovis la saman ŝton-ekspluatejon de kie ŝtonoj estis ĉerpitaj en la 19a jarcento por refari volbojn far Viollet le Duc; analizo konfirmis, ke temas pri sama ŝtonejo: *carrières de Sagy* = ŝton-ekspluatejo en pariza regiono. Oni uzis denove ĝiajn servojn!



Bildo 12: En speciala ateliero estas metitaj sur blankan tolon arkeroj je skalo unu. ,

Esploristo komparas nian modernan konduton kun la mezepoka menso: individuo sola estas en danĝero. Normale en tiama socio, individuo situas en dependaj rilatoj, kiuj ebligas lin vidi. Same pri ŝtonoj, kiuj tenas unu la alian, meze de sistemo.

Observante la falintajn arkerojn, oni vidis, ke kelkaj enhavas etan truon. Post longa serĉado evidentis, ke ili utilis post muntado de la arko-nervuroj por enŝovi stangojn, kiuj ebligis provizore subteni la maldikajn volberojn 14/15 cm dikajn. (vidu bildon 6)

Bildo 13: Skemo de provizore metitaj stangoj





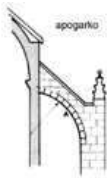
Bildo 14: Ŝton-tajlistoj en tradicia vesto.

Nuntempe, la ŝton-tajlistoj disponas pri modernaj iloj, ekz. elektraj segiloj. Sed ili plu uzas la tradiciajn ilojn, kiel ĉi-maldekstre:

Glosaro:

1- **ŝarĝostako:** ŝtonvica traborando de arko aŭ de volbo; la vicoj estas horizontalaj kaj inkludas subŝtonojn, kun almenaŭ parto de superaj facoj klinitaj. (Fonto:Konstruado 2023)





2- **apogarko**: masona konstruelemento, kiu konsistas en dekliva arko, ekstera al la konstruaĵo, kaj kies celo estas kontraŭstari la flankan puŝon de volbo.

3- **cintro, volbarmaturo**: ligna ŝelaĵo, adaptita al la formo de la intradoso de arko aŭ de volbo, por subteni ĝin dum la konstruado aŭ la riparado



4- **nervuro, volboripo:** dika modluro elstaranta, kiu subtenas volbojn, uzataj unue en gotika arkitekturo

Nia Damo de Parizo 3

Ĉu eblis rekonstrui samajn ĉarpentaĵojn?

Kio estis konata de la malnova ĉarpentaĵo, krom-nomita "*La arbaro*" [La Forêt]? Politika decido estis rekonstrui same per kverko. Sed ŝajnis maleble konservi la samajn formojn. De la mezepoka ĉarpentaĵo restis nenio, krom brulintaj pecoj, kiujn elprenis ŝnuristoj, pendantaj de supra trabo.



Bildo 1: ŝnuristoj elprenas la brulintajn pecojn.

Feliĉe kelkajn jarojn antaŭ l'incendio *kompleta birado* (t.e.mezurado en spaco) estis farita en 2015 de du junaj arkitektoj de la Alt-lernejo Chaillot [Ŝajo]: Rémy Fromont kaj Cédric Trentesaux [Remi Fromon kaj Sedrik Trenteso]

La unua fariĝis **arkitektestro** pri ĉarpento en la rekonstruado 2020/2024! Plie ili kompilis kompletan desegnaron de ĉiuj ligno-kunligadoj. Necesis retrovi la historion de tiu ĉarpento, kiu estis plurfoje modifita dum la jarcentoj de ĝia ekzisto! Oni lanĉis alvokon al multegaj profesiaj vizitintoj por havi fotojn, kun la celo: distingi la mezepokajn partojn disde la modifojn, riparojn de la jarcentoj 18a kaj 19a. Ĉefa kriterio: en mezepoko lignaj pecoj ne estis segitaj, sed tranĉitaj per speciala hakilo.



Bildo 2: Prepari trunkon hakante ties flankojn.

Ne senprave, oni nomis la malnovan ĉarpentaĵon de Nia Damo de Parizo "*la arbaro".* Ĉar fakte, ĉiu trabo konsistis el unu nura trunko. Esploroj montris, ke tiam la arbar-kultivistoj kultivis kverkojn alte kaj rapide: El unu dika trunko, tranĉita je la bazo, ili lasis kreski 3 pliajn trunkojn, pli maldikajn, sed kiuj pli rapide kreskis celante lumon.



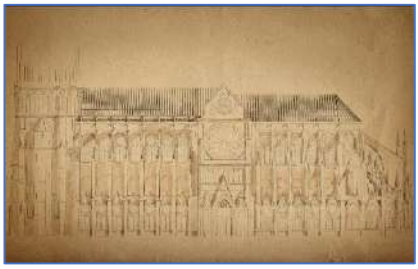
Per tiaj novaj *ŝosoj*, ili havis en daŭro de 60 ĝis 80 jaroj novajn trunkojn, taŭge rektajn, sen brancoj, kun diametroj je Ø 25 /30cm. Ĝuste tio, kion ili bezonis!

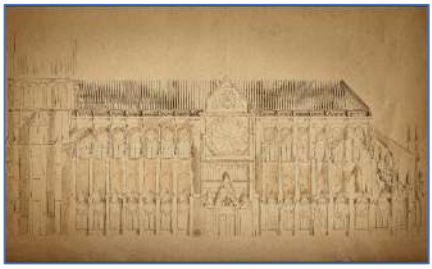
Bildo 3: Arbaristo analizas kultiv-metodon.

Tiel, ni povas forviŝi niajn antaŭjuĝojn pri mezepokaj teknikoj: ne necesis forhaki hektarojn da arbaroj! Jen taŭga integriĝo inter arbar-kultivado kaj ĉarpentaĵ-koncepto.

Ĉu ŝanĝo de koncepto?

La unua ĉarpentaĵo estis metita en 1185 super la ĥorejo, la dua en 1215 super la navo. Sed, stranga ŝanĝo: en 1225 oni malmuntis denove la ĉarpentaĵon sur la ĥorejo, la mura zono estis pli altigita je 2,60m por estiĝi je sama nivelo, kiel la muroj de la navo. Tiel aldoniĝis kornico kaj balustrado. Kial?

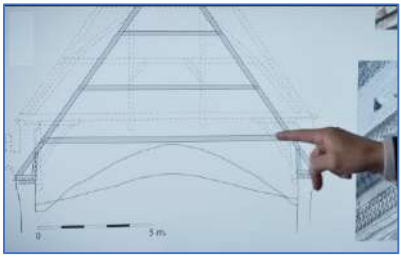




Bildoj 4 kaj 5: La ĉarpentaĵo super la ĥorejo (maldekstre) situis malpli alte ol tiu de la navo. En 1215 ĝi estis malmuntita kaj restarigita sur kornico je pli alta nivelo.

Esploristoj komparis kun la ĉarpentaĵo de la kapitula kirko de *Mantes La Jolie* [mant la ĵoli] sam-dimensia, sam-epoka, konstruita ĵus antaŭe, proksime de Parizo. Ĝia ĉarpentaĵo estas ĝemelo de N-D de Parizo: Spano 12 m, alto 9,60 -9,80 m.

En *Mantes* ili malkovris eraran koncepton, ne retrovitan en Parizo: estis tro da pezo sur la traboj, kiujn ne eblis subapogi, ĉar la volbo-firstoj situis ĝuste sube!



Bildo 6: Traboj en Mantes situas tro proksime de la volbo-firstoj.

La formo de volboj en N. D. Parizo similis. Ĉu la tiamaj arkitektoj profitis la lecionon de *Mantes*? Eble jes, profitante la antaŭan eraron, ili plialtigis la masonaĵon, por ke la bazaj traboj (tir-traboj) ne estu en kontakto kun volboj.



Bildoj 7: Plialtigita ĥoreja ĉarpentaĵo

Historiistoj supozas, ke la sama ĉarpentista teamo laboris sinsekve sur ambaŭ katedraloj: Tion pruvus markoj per kurba ĉizilo *guĝo,* samaj sur la du edificoj!

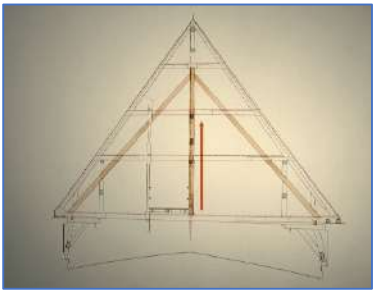


Bildo 8: Ĉarpentistoj kutimis marki sian laboron

Do, 30 jarojn poste ili korektis la malperfektaĵon!

Ĉarpenti je pli ol 40 metroj alte

Dua problemo: necesis starigi ĉarpentaĵon altan je 40 m, kun granda deklivo (55°) kiu kapablu porti la pezan tegmenton el plumbo kaj rezisti ventojn. Aperis tiam nova *triangula koncepto* de ĉarpento, en kiu vertikala fosto efikas tire.



Bildo 9: Vertikala pendo-fosto. La pezo de la baza tir-trabo estas almetita sur ĝiajn ekstremojn.

Pluraj malsimilaj konceptoj estas spertitaj dum la konstruado-mem! Do, por la rekonstruado en 2022/ 24 estis uzitaj samaj konceptoj.

El kiu ligno? Kverko! La kerno de la trabo estu tiu de la trunko-mem, tial ĝi estas pli fleksema kaj rezistema! (eĉ se iom kurba) La modifoj en la postaj jarcentoj ne estos konservitaj en 2022/24! Precipe: la ĉarpentaj trusoj NE estas fiksitaj sur la muroj, nur libere sur-metitaj: Tiel eblas akiri flekseblecon. [vidu la duan artikoloj, bildo 9 kaj sekve]

Sur kio baziĝas la spajro?

Viollet Le duc, arkitekto de la 19a Jarcento, efektivigis gravajn riparojn kaj kelkajn modifojn. Ja li imagis la modernan *spajron* supre de la transepto.



Por havi fortikan bazon, li plidikigis pilierojn, sur kies horizontalan supron, kovritan de plumbo, li almetis la piedojn de la spajro.

Bildo 10: Kvar fortikaj pilieroj estiel bazoj de la spajro-ĉarpento.

La ĉarpentistoj estis jam provintaj la kunmetadon de la diversaj pecoj en siaj atelieroj. Post transportado, meze de skafaldo-tuboj, ili devis munti la tuton, streĉi boltojn, kontroli poziciojn, ktp. La 4 bazaj lignaj pilieroj estis elektitaj el specialaj dikaj kverkoj.



Bildo 10: Muntado de kverkaj pilieroj.

Pliaj detaloj vi legu sur la kvara artikolo, pri tegmentoj kaj spajro.

Fonto: Tria parto: https://www.arte.tv/fr/videos/103501-003-A/notre-dame-de-paris-le-chantier-du-siecle-3-3/

Nia Damo de Parizo 4: la TEGMENTISTOJ

Post ĉarpentistoj, laboris tegmentistoj: ilia tasko rilatis precipe al plumbo-teknikoj, sed ne nur: Ili zorgis ankaŭ pri la starigo de la fina pinto kun ties kruco kaj koko!

Duobla tasko, ĉar ili prilaboris la ok-flankan altegan spajron**,** kovrante ilin per plumbaj ladetoj, sed ankaŭ ornamente per diversaj plumbaj elementoj: hokoj, ĥimeroj, gargojloj, kaj similaĵoj.

Sur la flankoj de la navo- kaj transepto-tegmentoj ili fiksis ladojn el plumbo, tute konvenajn al la tradicie vidata griza pejzaĝo.



Foto 1: Ladoj el plumbo kovras la katedralon Nia Damo de Parizo. La bazo estas fiksita per falditaj hokoj por ke vento ne supren-levu ilin

Tia tekniko estas uzata de specialigitaj entreprenoj, ne nur sur preĝejoj! La katedralo de Reims, dum ties rekonstruo post la 1a mond-milito ricevis saman tegmenton (Vidu KONSTRUADO-kajeron 2020)



Foto 2: Sama tekniko sur katedralo de Reims. Notu la lilio-florojn sur la firsto.

Kiaj estas la avantaĝoj de plumbo? Ĝi estas prave konsiderata poluiga, danĝera materialo, precipe se ĝi fandiĝos pro incendio, kiel okazis je la 15/04/2019.

La plumba materialo prezentas kelkajn avantaĝojn, ekzemple ĝia moleco, kiu ebligas doni multajn formojn. Sed la ĉefa estas ĝia longdaŭreco. Tegmento el plumbo daŭros senŝanĝe almenaŭ 50 jarojn. Ni memoru ke la plumbaj ladoj, kiuj brul-fandiĝis en 2019, estis metitaj antaŭ 170 jaroj! Plumbaj ladoj rezistas al pluvego, hajlo, neĝo. Ili povas elteni temperaturojn de +100°C ĝis -20°C kaj ties konsekvencojn: dilatado, kunpremado. La pezo de plumbo ebligas plifortikigi reziston kontraŭ tempestoj, sed ĝi devigas uzi mallongajn elementojn: ĉiu lado estu portebla! Tial ili longas je 1,70 m kun dikeco da 3,5 mm kaj pezo po 50 kg.

La antaŭvidita daŭro atingos 250 jarojn (eble pli!) Sur forta deklivo (55°) plumbo emas fali pro propra pezo: ĝi do estu fortege fiksita; oni kuŝigas la plumbajn ladojn ne rekte sur la lignajn bretojn, sed sur du tavolojn da speciala *kraft-papero*. Ĉar rekta kontakto inter kverko kaj plumbo nocus al ambaŭ materialoj.



Antaŭe tegmentistoj sternis foliojn da ĵurnal-papero. Tial, malmuntante malnovajn tegmentojn, ili foje povis legi ĵurnalojn de antaŭ 80 jaroj!

Foto 3: Plumba lado metita sur speciala papero. La supran parton la tegmentisto enŝovas en preparita kavo, forte martelante per *maleo*. Pro ĝia moleco plumbo ne dis-ŝiriĝas.



Sur tiu supra kavo estas fiksita lameno el neoksidebla ŝtalo per ŝraŭboj, facile fiksitaj per senkablaj ŝraŭbigiloj (jen pli facilaj labor-kondiĉoj!) Mallongaj ladoj estos pli facile ripareblaj ol antaŭe

Foto 4: Lameno ŝraŭbigita, sur kiun la tegmentisto faldos la supran plumbaĵon.

Entute du tegmentistaj teamoj samtempe laboris sur la nordaj kaj sudaj flankoj, metinte 1600 ladojn.



Sed, ili ankaŭ zorgis pri aperturoj, ankaŭ el plumbo: ili utilas por aerumi la sub-ĉarpentaĵon kaj estas ekipitaj per drat-reto por malebligi eniron de birdoj, precipe kolomboj kaj ties fekaĵoj!

Foto 5: Sen-vangaj lukarnoj aerumas la subtegmentejon.

Efika kunlaborado:



Foje ĝenas elemento de skafaldo por almeti novan plumbo-ladon, kaj tiam necesas voki skafaldistojn, por ke ili modifu ĝian strukturon.

Foto 6: Provizoraj ŝanĝoj de skafaldo por ebligi pluan tegmentistan laboron.

Ĉio-tio necesigas harmonian kunlaboradon inter malsamaj metioj.



Tegmento de la spajro

Sur tre kruta deklivo (85°) la spajro prezentas ok flankojn el kverko-pecoj, kiujn kovros ankaŭ plumbo-folioj, triangul-formaj.

Foto 7: Post malmunto de la supra skafaldo bone videblas la bazo de la spajro, ankoraŭ ne kovrita.

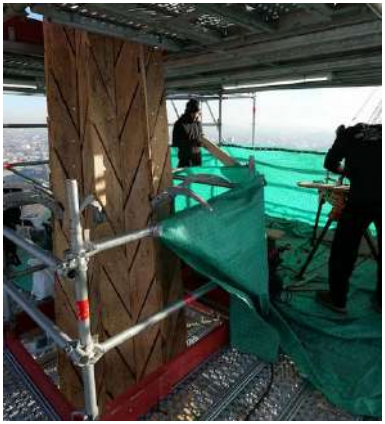
Cele al pli preciza kaj rapida fabrikado, la plumbaj folioj estis preparitaj en ateliero sur ŝablonoj el abio je la skalo 1.





Fotoj 8 kaj 9: En la ateliero Lebrun, apud Nancy, sur ŝablono je skalo unu, juna plumbaĵisto martelas folion por doni la celitan formon. Li uzas la tradiciajn ilojn: maleo kaj frapilo. Notu la veston kaj la gantojn: sekureca ekipaĵo kontraŭ plumbo.

Post tiu prepariga laboro, la folioj estos muntitaj sur la spajron kun ties 8 braka stel-formo. Sed antaŭe, oni vestis ĝin per kverko-bretoj, pint-formaj.





Fotoj 10 kaj 11: Unue almeti rombajn bretojn (maldekstre) Poste, (dekstre) plumbajn foliojn. Plumbaj hokoj estas metitaj sur feraj stangoj fiksitaj al la ĉarpentaĵo.

Spite al malbonaj veter-kondiĉoj, la laboro estas finita en du vintraj monatoj! (decembro 2023 ĝis februaro 2024)

Kiam finiĝas la laboro, skafaldo ne estas tuj malmuntata! Endas aldoni sur la supran pinton la finan aranĝon, nome krucon, korbon kaj kokon. La tuton alportas giganta gruo:





Fotoj 12 kaj 13: je 96m alto, fina konstrukto: de malsupre supren: fiksilaj stangoj sur ĉarpentaĵo, Korbo, Kruco. La koko venis tuj poste:

Estas longa tradicio en Francio ornami preĝejan spajro-pinton per *koko*, kiu simbolas ĝojon kaj forton: per sia matena kanto, ĝi malfermas la tagon.

Verŝajne ĝi devenas de intenca konfuzo far Julio Cezaro inter latinaj *gallus* (koko) kaj *gaŭloj* (nomo de pra-loĝantoj) en sia verko *La gaŭlia milito.*



Foto 14: decembro 2023 Almeto de tradicia koko, el kupro or-kovrita. Notu la kontraŭ-fulman stangon.

Tiu-ĉi koko estis desegnita de l'arkitekto *Philippe Villeneuve*. [filip vilnev] En la koko, cilindreto el plumbo kun diversaj relikvoj kaj listo de ĉiuj entreprenoj, kiuj laboris por la re-konstruado.

Bela memorigilo kaj salut-gratulo al la laborintoj! Estus tro longe ĉion detale priskribi! Ni nur vidu kiel aperas nun la spajro kun ĝiaj ornamaĵoj: hokoj, ĥimeroj, grandaj agloj.





Foto 15: Longa vico da hokoj. **Foto 16**: Agloj. Ĉiuj el muldita plumbo!

Fontoj: ni multe dankas al la aŭtoroj de reporteraĵo sur Youtubo pri la laboro de tegmentistoj sur Nia Damo de Parizo: Youtube
https://www.youtube.com/watch?v=qQXidQxWS18

https://www.youtube.com/watch?v=ubExCqsB7Kw

Koko: https://www.connaissancedesarts.com/monuments-patrimoine/notre-dame-paris/notre-dame-de-paris-un-nouveau-coq-veille-sur-la-cathedrale-11188063/

KIEL ELEKTI KAJ LABORIGI ARKITEKTON

Edith AUJAME, neforgesebla arkitektino.

Edith Aujame (1919-1998) estis arkitekto-urboplanisto, diplomita de Harvard Universitato, iama studento de la ateliero Le Corbusier kaj prezidanto de la Asocio por la Pedagogia Medio (Association pour l'Environnement Pédagogique)



Bildo 1: la ateliero de Le Corbusier

Supozeble, jen via problemo: Vi estas teren-posedanto, tio estas, ke en la hodiaŭa teknika ĵargono, vi responsas konstruadon (aŭ renovigon de ekzistanta konstruaĵo), ĉu por vi mem, ĉu nome de firmao aŭ komunumo? Via unua reago estas trovi “fakulon” aŭ kunordiganton kaj komisii lin pri la “*desegnado de la planoj kaj kontrolado de la laboro*”.

En la kazo de lernejaj konstruaĵoj, tiu ĉi fakulo plej ofte estas arkitekto: “*kiu preparas la planojn kaj specifojn por ĉiuspecaj konstruaĵoj kaj regas la plenumadon de la laboro*”. Vi donas al li, kiel “*programon*”, tajpitan paĝon entenantan liston de lokaloj, nombron de loĝantoj kaj la adreson de la tereno.

La arkitekto, konsultinte iun nombron da publikigaĵoj enhavantaj la normojn kaj regularojn pri ĉi tiu speco de konstruaĵo, prezentas al vi "*antaŭprojekton*", ĝenerale etajn planojn (1/500 aŭ 1/200 t.e. 5 mm aŭ 2 mm = 1 m), eble fasadojn kaj perspektivon, al kiuj vi faras modifojn, ofte pri la formo de la ĉambroj, pri la loko de la pordoj, pri la fasad-elementoj. Vi ambaŭ bone konas ĉi tiun tipon de konstruaĵo, kian vi studis kaj kie vi eble mem laboris.

En tempoj kiam bezonoj *kaj teknikoj evoluis malrapide, ĉi tiu procezo ŝajnis racia kaj sufiĉa. Ĉiu kliento povis* klarigi siajn bezonojn, la arkitekto komprenis ilin, kaj uzante konatajn teknikajn rimedojn, supozis ke li povas plenumi ilin.

Hodiaŭ, tiu ĉi simpligita agmaniero, vidalvide al la rapide ŝanĝiĝantaj bezonoj, kaj konsiderante la grandegajn kaj diversajn eblojn, kiujn proponas la teknologio, ne plu taŭgas. Antaŭ ol la arkitekto komencos la desegnadon, oni devas ellabori **programon**, kiu respondas al ĉiu imagebla demando, ekzemple:

1. Por kio estos uzata la planita konstruaĵo?
2. Kiel estos okupataj la lokoj?
3. De kiu? Po kiom da horoj semajne?
4. Kiel ili estos meblitaj, lumigitaj, varmigitaj, aerumitaj?
5. Kiel la diversaj lokaloj estos konektitaj unu al la alia?
6. Kian rilaton ili havos kun la ekstera mondo kaj la urbo, kiu ilin ĉirkaŭas?
7. Kiu laboros tie, studos tie?
8. Kiu eniros?
9. Kiun etoson ni ŝatus havi en la diversaj spacoj?
10. Se temas pri renovigo de ekzistantaj lokoj:
11. Kion ni faras tie nun?
12. Kion ni ŝatus fari tie?
13. Kio malhelpas fari tion?
14. Kio plifaciligus tion?

Por respondi tiajn demandojn, ne sufiĉas esti teknokrato. Estontaj uzantoj estu implikataj ekde la komenco, helpataj laŭ sperta sed ne regema maniero de programado-fakuloj.

Inter la uzantoj de lernejo, taŭgas kompreneble la instruistoj kaj la direktoro, sed ankaŭ la servo-stabo, la bibliotekisto, la psikologo, la sociala asistantino, la lerneja kuracisto, la ĝardenisto, kaj fine la gepatroj kaj infanoj.

En la lernejo Decroly (noviga lernejo proksima al Parizo), tiuj homoj jam estis tie, kaj ankaŭ la arkitektoj kaj la gepatroj. Ĉi tiu situacio estas ideala sed nekutima, precipe se temas, ekzemple, pri nova lernejo en nova urbo.

En tia kazo, la programado-teamo povas enteni homojn dungitajn en proksimaj institucioj, kaj kiuj povas esti konsideritaj kiel reprezentantoj de estontaj uzantoj. Tia procezo ne estas sen danĝero kiam ni volas novigi, ĉar ne ekzistas certeco, sed nur probablo, ke realaj uzantoj akceptos la samajn eblojn kiel tiuj, kiuj faris la studon.

Necesas, ĉi-kaze, enkonduki novan parametron en la studon: flekseblon aŭ la postan eblon modifi la lokalojn sen malfacileco aŭ sen troaj kostoj. Konsiderante ke konstruaĵo en Francio estas supozata daŭri kvindek jarojn, estus saĝe ĉiam antaŭ-kalkuli tian antaŭ-zorgon.



Programadkunveno kun instruistoj

Sed kie estas la arkitekto? Ĉu ni povas atendi ĝis ni ellaboros la programon kun la mult-faka teamo (do eble arkitektoj specialigitaj pri programado) antaŭ ol voki lin? Ĉi tio jam okazis, sed mi estas konvinkita, ke almenaŭ momente, estus eraro.

Ŝajnas al mi tre grave, ke la arkitekto partoprenu en la programado, tio estas, ke li estu elektita dekomence. Li komprenos pli bone la naturon de la konstruaĵo, kiun li devas desegni, se li partoprenus en la evoluo de la programo ol se li nur legas ĝin.

Sed ĉefe, ĉi tiu partopreno devas esti kondiĉo de lia nomumo kaj li ne devas akcepti ĝin pro devo aŭ intereso, sed ĉar li estas vere konvinkita, ke tio estas la ĝusta maniero procedi.



Bildo 3: Uzontoj de lernejo partoprenas programadon sur maketo.

Por klarigi mian diron, mi devas iomete reiri en la historio de la profesio. Supozeble mi ŝajnas tre severa kontraŭ miaj kolegoj, sed mi scias, ke multaj, precipe inter la junaj, aprobos min.

Ni estas en lando, kie ĝis antaŭ-nelonge ekzistis nur arkitektura instruado bazita sur blinda kopiado de formoj sanktaj laŭ tradicio pli aristokrata kaj literatura ol arkitektura. La plej grandaj rekompencoj de ĉi tiu instruado estis premioj pro irado al alia ĉefurbo por studi arkitekturon mem derivitan de antikvaj libroj kaj monumentoj. Ĉi tiuj premioj donis "dumvivan" rajton al privilegioj kaj gravaj mendoj. Malmulto da "*mandarenoj*" (gravuloj en la profesio) tiel monopoligis prestiĝajn verkojn, kaj neglektis ĉion alian, ĝis tio ke, antaŭ 1968, neniam estis studita ĉe la Nacia Altlernejo de Belartoj (arkitektura sekcio) la problemo de normala kaj ordinara loĝado.

Kiam oni proponas al vi "fame konatan" arkitekton por konstrui vian lernejon, vi eble trovas iun, kiu havas tiom da mendoj, ke li mem ne verkas ilin (aŭ apenaŭ) kaj dungas, por fari tion, junajn francojn aŭ eksterlandanojn. Li eble ĉeestas mem la unuajn renkontiĝojn, sed plej ofte venas unu el liaj kolegoj. Neniu el ili havas tempon por partopreni en la programado, ĉar ĉi tiu laboro ŝajnas ne esti inkluzivita en la honorarioj.

Ĝenerale ĉi tiu arkitekto konsentas ricevi detalan programon, kie ĉio estas jam "maĉita" (antaŭ-preparita), sed atentu, li sentas sin engaĝita nur laŭmezure, kiel la aferoj estas precize esprimitaj: la kvantoj, la dimensioj, la materialoj ktp. Kio estas sugestita, kio estas lasita al la imago, alprenas diversajn formojn depende de la deziro "esprimi sin", provi novan teknikon, aŭ male, saĝe apliki konatan recepton. La ekzisto de normoj ellaboritaj de la Ministerio pri Nacia Edukado en la pasinteco plifortigis tiun ĉi tendencon al maldiligento, obeemo, laŭdire, ofte multe pretiris tion, kion postulis la Ministerio.

Kiam ne temas pri granda "mandareno", povas temi pri deinfanaĝa amiko, aŭ parenco aŭ alia konato de eminentulo, pli-malpli juna, pli-malpli sperta. Kiel scii, kion li valoras? Petu vidi kion li konstruis, aŭ liajn projektojn, kondiĉe ke vi povu esti certa, ke li efektive verkis ilin mem. Vizitu lin ĉe lia oficejo, eĉ pli bone ĉe lia hejmo (tio estas tre instrua). Planu viziti kun li alian samspecan institucion, kaj atente aŭskultu, kion li diras pri ĝi. Ĉi tiu tipo de varbado, kiun ni povas nomi konkurso bazita sur referencoj, donas sufiĉe bonajn rezultojn,

se ĝi estas farita singarde. Vi ankaŭ povas peti la opinion de aliaj arkitektoj, precipe se vi havas kialon fidi ilin.

Pri la projektoj de junulo, vi povas konsenti, ke li montru al vi, kion li verkis por dunginto, prefere ol lasi la dunginto montri al vi, kion la junulo faris por li.

Kio ajn okazas, certiĝu, ke la arkitekto konsentos partopreni la programadon, kaj ke li estos vere disponebla por ĉi tiu laboro. Efektive, tio estas parto de lia tasko kaj ĝi estas eĉ la esenca elemento de arkitektura dezajnado.

La tuta diferenco inter la tiel nomata tradicia arkitekturo kaj tio, kio estas vere “moderna” (kaj ne nur ŝajnas esti) estas la serioza kaj propra-vola studado de la programo, tio estas la maniero sperti ĝin en spaco antaŭ ol determini ĝian formon.

Komparu ĉi tiun koncepton kun la difino en la vortaro Quillet (enciklopedia franca vortaro) de “arkitekturo”: “arto fari konstruaĵojn laŭ proporcioj kaj determinitaj reguloj”. La vortaro Le Robert (aldonis antaŭ multaj jaroj, sed ne plu): “fare de diplomita persono”. Ekde la reĝimo de Pétain, kiu fondis la Ordenon de Arkitektoj en Francio, estas fakte necese prezenti diplomon por uzi la titolon de arkitekto kaj esti registrita ĉe la Ordeno. Tamen, ĉiuj kiuj pagis komerc-imposton antaŭ 1944 estis aŭtomate akceptitaj, inkluzive de Le Corbusier, kaj granda nombro da konstru-mezuristoj kaj konstruaĵo-administrantoj. Ekde tiam, malgranda nombro da nediplomitoj estas akceptitaj laŭ prezento de referencoj, kelkaj homoj diplomitaj eksterlande, bona nombro da diplomitoj de la Speciala Altlernejo de Arkitekturo (Privata altlernejo en Parizo), kaj la plimulto de la diplomitoj de la Nacia Altlernejo de Belartoj (arkitektura sekcio), kiu dependas de la Ministerio de Kulturaj Aferoj kaj donas la titolon de “Diplomito de la Registaro” (D.P.L.G.).

Ĝis 1968, ĉiuj arkitekturaj lernejaj atelieroj en Parizo kaj en provincoj dependis de centra administracio. La projektoj estis senditaj al Parizo por esti juĝitaj fare de ununura ĵurio kiu ekzamenis ilin kun la rapideco de po unu sekunde. Ekzistis ja biblioteko kie,

krom verkoj pri historiaj stiloj, estis kolektoj de “medaloj” (antaŭaj projektoj taksitaj eminentaj de la ĵurioj), kiujn la studentoj konsultis por inspiro.

Por la teren-posedanto, la nura praktika utila konkludo estas, ke estus danĝere fidi je titolo por elekti sian arkitekton.

Iuj homoj opinias, ke por eviti la malutilon de la “mandareno” aŭ de la “amiko”, ni povas uzi la konkuradon. La konkurso kontraŭas ĉion, kio estas proponata ĉi tie, ĉar por esti justa al la konkurantoj, la programo nepre devas esti ellaborita antaŭ la konkurso. Kiam ne ekzistas programo, ĉiu konkuranto mem ellaboras ĝin kaj estas juĝata laŭ arbitra programo. Se la programo estas farita antaŭe, ĝi ligas la konkurantojn, kiuj ne plu rajtas novigi.

La konkurado favoras aŭ formalismon aŭ deliron. Estas famaj ekzemploj de ambaŭ kazoj. Ĝis nun ekzistas neniu ekzemplo de grava konstruaĵo en la historio de moderna arkitekturo devenanta de konkurso, kaj estas certe ke la plej gravaj kiel la konstruaĵoj de Bauhaus Germanio), aŭ la Villa Savoye (de Le Corbusier) ne estis.

En la nuna proceduro, oni konsideras ke la uzanto havas iun rajton partopreni en la konstruado ĉar li povas viziti la konstruejon dum la konstruado. Tio estas iluzio. Nuntempe la planoj kaj la priskriboj estas finitaj antaŭ la komenco de konstruado. Firmaaj antaŭ-fakturoj estas kontraktaj devigoj malhelpantaj ajnajn ŝanĝojn krom malgrandajn. Estas iluzie imagi, ke estus utile regule viziti la konstruejon krom ĝeni la responsantojn.

Kion vi ne devus meti en programon, ĉu vi skribas ĝin mem aŭ sine de teamo, tio estas priskribo de la konstruaĵo, la formoj, la koloroj, la materialoj, la aranĝo de la ĉambroj nivelon post nivelo. Tio estas la laboro de la arkitekto. Vi devus klarigi al li la “plenumaĵojn”, kiujn vi volas en la plej praktika kaj prozeca maniero, sed se vi volas dikti la formojn, elektu prefere desegniston, ne arkitekton. Oni ja devas respekti la specifecon de ĉiu en la teamo: ili devas lerni kiel kunlabori, kaj ne anstataŭi unu la alian.

Claude Bensimon

Kiam familio mem konstruas sian domon

Kara leganto: Vi rimarkis ke en la eldono 2025 de nia revuo Konstruado, multaj artikoloj substrekas la neceson konservi malnovajn konstruaĵojn, ĉu modernajn, ĉu historiajn. Tia politiko ebligas ŝparadon de materialoj, protekton de natura medio, pluan ekziston de grava heredaĵo. Tio valoras ankaŭ en familia ekonomio, kiam homoj decidas rekonstrui domon per siaj propraj rimedoj, uzante lokajn materialojn, ofte mem-akiritajn.

Jen atesto de estona esperantisto:

En la jaro 2022 printempe, en kampara loko, mi kaj mia filo komencis konstruadon (8x15m) kaj finis en decembro 2023.

Kial? La korto de tiu kampara bieno estis fermita en tri flankoj. La norda flanko estis malfermita. Sed, en Estonio el norda direkto blovas plej malvarma vento.



Foto 1: Kampara domo. La rekonstruita tenejo situas ĉe la fundo.

En orienta flanko staris malnova stalo de la jaro 1936. (9x25m).



Ĝi konsistas el heredaĵa, kultura objekto, observebla en la formo de la tegmento, kun deklivo da 40 gradoj kaj en la formo de la fenestroj.

Foto 2: Perspektivo sur rekonstruita tenejo kun lada tegmento kaj du novaj fenestroj.

Ĉio estas sama en la nova konstruaĵo. Estis ebleco loki la tutan teknikaĵon sub ties tegmento.

Ni starigis la murojn kaj fundamenton (40 cm) el ŝtonoj, ligitaj per mortero: miksaĵo el sablo kaj cemento.



Ni konstruis la lintelon el armita betono. Por la tegmento, ni uzis metalajn ladojn sur 186 m^2.

Foto 3: Supre de pordego, kurba lintelo el armita betono

La du fenestrojn ni muntis flanke de la pordego kun ties kurba lintelo.

Bonŝance, eblis uzi senpagajn materialojn, precipe el ligno (sekcoj je 5x15cm, 10x15cm, 3,2x10cm, 5,5m^3) ŝtipojn el propra arbaro mem-tranĉitajn.

Entute la konstruado kostis: Tegmentaj ladoj: 4000 €, Fenestroj (6 unuoj): 770 €, Sablo (100t), 650 €, Cemento 1900 €. Tio estas 7320 €



Foto 4: Kovrita planko el silikataj brikoj

Ni kovris la plankon per silikataj brikoj. Tiaj brikoj estas fabrikitaj el blanka sablo, faritaj per speciala teknologio (ne el lomo). Nun oni uzas malofte tiajn brikojn



La kampo-ŝtonoj konsistas el granito. Ili estas videblaj sur la unua foto je la plej antaŭa plano: observu la barilon el ŝtonoj.

Foto 5: Disponeblaj ŝtonoj el granito

Tiaj ŝtonoj estas troveblaj ĉie sur la kampo en amasoj.

La tuta kosto estis fine eltenebla: Por materialoj proksimume 10 000.eŭroj. Por la projekto 720 €, la permesiloj 330 €, la geodeziisto 310 €.

Mi devis mendi projekton el firmao, ĉar tie laboras arkitekto kun licenco. Mi mem faris desegnojn kaj la firmao dokumentis. Antaŭ 20 jaroj mi estis farinta projekton de loĝdomo, tio sufiĉis. La konstru-permeson ni ne atendis longe, sed ĝi estas deviga, kiel en multaj landoj. Ne necesis analizi grundon, ankaŭ ne akvon (drenaĵo de kampo malproksime). Ni venigis *geodeziiston*, kiu determinis la koordinatojn de anguloj kaj alteco (laŭ referencoj je +-0.000)



Foto 6: Fina rezulto: la rekonstruita stalo estas ege utila! Nun utilas kiel tenejo por ĉiaspecaj objektoj de kamparo.



Kiam la ejo estis ankoraŭ malplena, mi pendigis la grafikaĵo-kopiojn de fama estona pentristo **Eduard Viiralt**.

Fotoj 7 Berbera knabino kun kamelo,
Pentraĵoj de Eduard Wiiralt.

Li naskiĝis en Estonio en 1898, tiam rusa teritorio. Post la dua mond-milito li rifuĝis en Francion.
En 1954 oni enterigis lin en tombejo de Parizo *Père Lachaise* [per laŝez] kie estas sepultoj de multaj famuloj, ekzemple la pola pianisto Chopin.



Foto 8: pejzaĝo ĉe Parizo. Rein ZUBSBERG

Vieno havas novan muzeon



La muzeo 1959 (supre, kopirajto Wien-Museum) kaj 2023 (sube, foto fare de Walter Klag)



Renovigita kaj pli ampleksa

Vere admirinda nova atrakcio vizitindas ekde la solena inaŭguro je la 6a de decembro 2023 en Vieno, la ĉefurbo de Aŭstrio: Ĝi nomiĝas nun “Vieno-Muzeo”. Post tri jaroj da fermo 2020 ĝis 2023 la iama “Historia Muzeo de Vieno” denove akceptas vizitantojn.
La originala muzeo estis tri-etaĝa domo konstruita en la jaroj 1954 ĝis 1959 laŭ la koncepto de la arkitekto Oswald Haerdtl [hertl].
La nova koncepto de la arkitektoj Ferdinand Certov, Klaudia Ruck [ruk] kaj Roland Winkler celis ne nur al renovigado de la originala muzeo, sed ankaŭ al pliampleksigo. Ĉar la originala konstruaĵo ne permesis aldonitan ŝarĝon de du pliaj etaĝoj, la arkitekta teamo finfine kreis eksterordinaran planon.

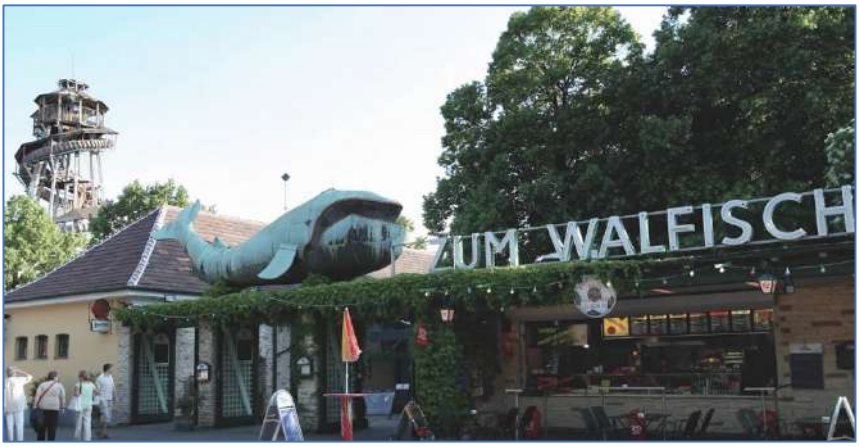
La kvara kaj kvina etaĝoj, kiuj ricevis la moknomon “Matraco“ (vidu la foton sur la antaŭa paĝo), estas konstruitaj tute sendepende de la originala domo kvazaŭ kiel ŝelaĵo. Tiun novan parton subtenas fortikaj ŝtal-elementoj, kiuj fiksiĝis kiel propra fundamento en la grundo.



La ŝtala skeleto de la pliampleksigata muzeo. Foto: HANS PUNZ / APA / picturedesk.com

La Ŝvebanta Baleno

Baleno estas mamulo. Tamen Vienanoj diras “Walfisch” [valfiŝ], do “balen-fiŝo”. Prater estas la amuz-kvartalo de Vieno. Tie staris la restoracio “Zum Walfisch“ “Al la Balen-Fiŝo“.



Vieno, Prater: La iama restoracio “Al la Balen-Fiŝo”. Maldekstre tobogano.
Wien, Prater: Das ehemalige Restaurant “Zum Walfisch”. Links Toboggan.

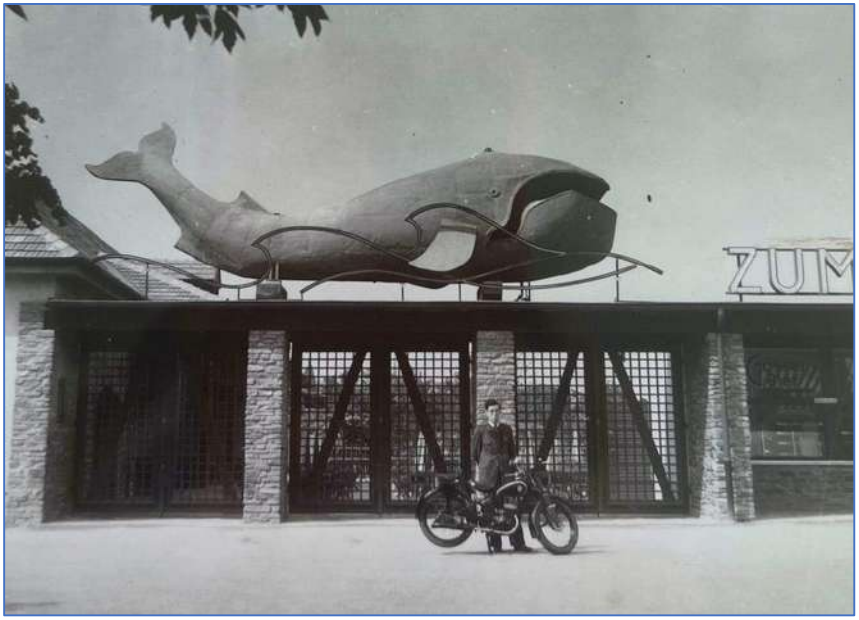


La baleno sur la restoracia tegmento.

La interna skeleto de la baleno estas el ligno, la haŭto el kupro.
La maso estis 1400 kg, la longeco 9,5 metroj kaj la alteco 3 metroj.

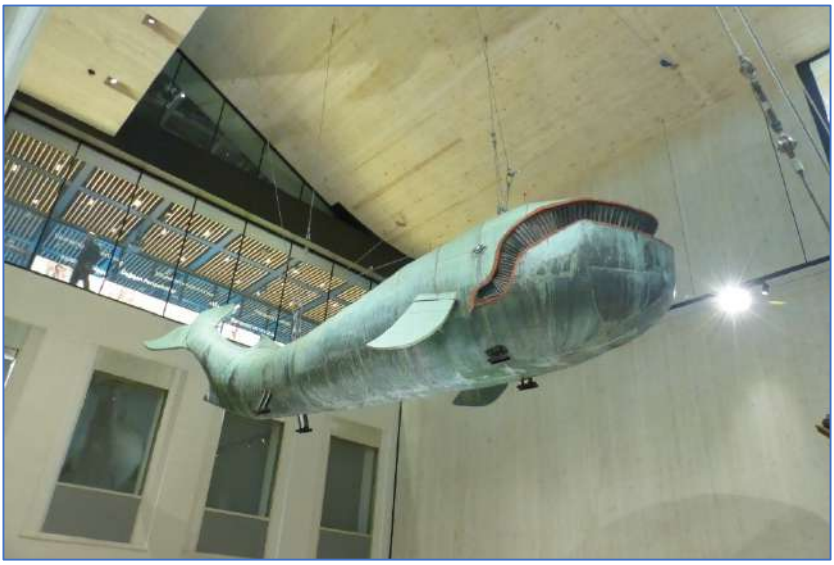


Dekstre Maria Benke, la arkitektino de la baleno, kun kolego.
Foto el la 1950aj jaroj. Kopirajto familio Böhm.



Nun, post la renovigado, la maso de la baleno estas 1700 kg.
Necesis aldona interna strukturo por stabiligi la objekton.

Ekde la jaro 1951 la akvo-ŝprucanta baleno tronis sur la tegmento de la restoracio, kiu malkonstruiĝis en 2011. La konstruisto Güner Ayaz [giner ajaz] ne ruinigis la beston, sed konservis ĝin sur deponejo.



Aktuale la baleno ŝvebas en la centra halego de la renovigita muzeo. Foto Klag

Lia nomo estas post publika pridemandado nun “Poldi”.

Teksto: Renate kaj Walter KLAG

Fridiga tegmento/Tegmenta heligado

Fronte al pliiĝo de varmaj periodoj, la arkitektoj kaj projekt-posedantoj estas interesitaj per la tekniko de *tegmenta heligo* por ke konstruaĵoj iĝu pli malvarmaj somere.

Tiu tekniko ekzistas de mil jaroj. Malnovaj civilizacioj jam komprenis la sun-reflektecon, kiel montras arkitekturo de mediteraneaj landoj. Tie tegmentoj, fasadoj estis farbitaj regule per blanka kalko ĉar ili komprenis la karakterizaĵojn de sanprotekto kaj albedo de kalko.

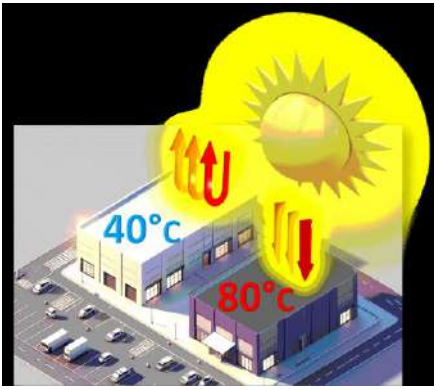
Albedo aŭ reflektopovo estas kvociento de la reflektita lumkvanto per la ricevita. La valoro estas inter 0 (perfekta nigreco kaj 1 (perfekta spegulo). Ekzemple asfalto estas 0,04 kaj neĝo 0,90.

Por kompari diversajn materialojn oni uzas la Sunreflekteca Indico (SRI) kiu varias de 0 al 100. Ĝi evaluas kapablecon de materialo por ne varmigi sub sun-radiado. (en kelkaj kazoj povas esti pli ol 100 en kazo de infraruĝa radiado).

La SRI estas mezurata laŭ internacia normo ASTM E1980-11 (2019)

La principo estas simpla: La tegmenta fridigo plibonigus la someran komforton dank'al pli hela tegmento. Ekzistas pluraj reflektaj procezoj:

Bituma, sintetika aŭ likva likimuneco, reflektaj farboj.



Bildo 1: Skemo de reflektopovo

Kompreneble oni devas studi serioze tion, laŭ uzo de konstruaĵoj, karakterizaĵo, speco de tegmento, izolado, geografia situo kaj la nivelo de reflektiveco. Ekzemple en certaj lokoj, nur per hela farbado de tegmento oni povas redukti temperaturon de domoj ĝis 8 gradoj.

Ne ĉiam utilas. Oni devas studi uzeblecon por vintro kaj somero, ĉu okazos avantaĵoj. Ekzemple en domoj de nord-eŭropo ne utilas, male en komercaj konstruaĵoj, kie estas uzataj klimatiziloj por pli ol 30% de tutjara energio, tiu sistemo povas esti utila.

Certe tiu sistemo postulas ankaŭ, ke oni prizorgu la tegmenton per purigado, por ke koloro restu same kaj ne restu malpuraĵoj sur ĝi.

Laŭ ISKŜ (1), la uzo de blanka farbo povus ŝparigi en la mondo tiom, kiom jare konsumas 250 milionoj da veturiloj je karbona dioksido (CO_2)

En urboj, tiu teknologio povus redukti temperaturon de 1° ĝis 1,5 °C.

Nuntempe ekzistas eĉ farboj kiuj ŝanĝas kolorojn laŭ temperaturo, oni nomas ilin: ***Termokromaj farboj***

(1) ISKŜ: Interregistara Spertularo pri Klimata Ŝanĝiĝo (IPCC en angla)



Bildo 2: Ebena tegmento en Nov-Jorko

Fontoj: 1/ Revue Qualité Construction Jan/Feb 2024 N° 202 -ISKŜ-Vikipedio

2/ https://www.covalba.fr/blog/toit-refroidissant-rafraichissant

Michel Basso

Malgranda aldono: Atestoj de entreprenestro kaj de privatulo:

Nuntempe, la plimulto de komercaj centroj havas ebenan tegmenton kun bituma kovraĵo. Tiu materialo povas atingi 70°C ĝis 90°C!

Estro de stokejo kun potencoj fridujoj: *Ekde 30°C, ni devas akvumi la tegmentojn 24h/24! De la komenco de somero ĝis la fino. Tio kostegas. Kaj ni ne ŝatas malŝpari akvon. Tial, ni farbigos la tuton, por ŝpari monon kaj daŭre bonteni la friduj-sistemon.*

Privatulo atestas, ke eblas fari-mem.

En Eŭropo, kelkaj homoj ne timas kap-turniĝon kaj supreniras sur sian tegmenton, komence de varmega somero por farbi la tegmenton per blanka farbo. Ĝi konsistas el simpla kalko-polvo miksita per akvo, ŝajne ne poluiga. En aŭtuno, la farbo estos lavita de pluvoj, kio estas avantaĝo, kiam malvarmo komenciĝas. La elspezo estas malgranda.



Bildo 3: Tegmento el tegoloj, dumsomere kovrita de blanka kalko.

Fonto: ‘’Kiel freŝigi vian tegmenton dum somera varmego? https://www.saintédebout.fr/canicule-solutions-pour-rester-au-frais/

xx JAR-KOLEKTOJ DE TAKE 2005 ĝis 2015





















KONSTRUADO-kajeroj de2016 ĝis 2025





















Kotizoj al TAKE por la jaroj 2025 ĝis 2027

Kotizo-jaroj>>>	2025	2026	2027
Normala kotizo	10 €	10 €	10 €
Subtena kotizo	20 €	20 €	20 €

Ĉiuj membroj en 2025 ricevas la novan KONSTRUADO-kajeron de TAKE (ampleksa faka kajero) kaj la cirkulerojn de TAKE.

Pag-eblecoj

Francio	Per ĝiro al poŝtkonto: CCP 2 549 46 A Strasbourg Per sendo de franca ĉeko en eŭroj je la nomo de **TAKE-Esperanto**, al André Grossmann, 5, rue des Pyrénées, FR-68390 BALDERSHEIM
Internacie	Internacia ĝiro al TAKE IBAN: FR58 2004 1010 1502 5494 6A03 650 BIC: PSSTFRPPSTR
UEA-konto	ekat-i Bonvolu informi pri via ĝiro al andreo.ag18@sfr.fr

Ofertoj de TAKE (inkluzive kun sendkostoj)
Haveblas ankoraŭ la eldonaĵoj por la jenaj jaroj
KONSTRUADO-kajero: 2015-2016-2017-2018-2019-2020-2022-2023-2024
Jarkolektoj de TAKE: 2006 -2007-2008 -2009-2010-2011-2012 -

- mendo de 1 ekzemplero afrankita 14 eŭroj;

Teknikaj kajeroj de Gilbert R. Ledon (kun sendo-kostoj):

- *Hermetikaj pumpiloj* (7 eŭroj),
- *Konstruu vian domon* (7 eŭroj),
- *Manekenoj kaj ni* (7 eŭroj),

SEKRETARIEJO : TAKE - ESPERANTO
Pierre Grollemund, 51 rue Paul Vaillant-Couturier,
FR-42000 SAINT ETIENNE Tel: +33 (0)6 20 46 45 22
Ret-poŝto : verdapigo@gmail.com