Konstruado-

kajero

2023

N°8

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.		2
2	Enkonduko.	La redaktintoj	4
3	Torino, urbo de la U.K.	Michel Basso	5
4	Disfalegitaj domoj pro tertremoj.	Pierre Grollemund	7
5	Dika tubo trastrekas Vienon.	Walter Klag	12
6	Okulfrapaj vorkoj sur tram-linio.	Pierre Grollemund	17
7	Fervojoj kaj tramoj	Pierre Grollemund	26
8	Nova konstruita templo en Braziljo.	Maria Aparecida de Silva	28
9	Fasadaj liftoj	Pierre Grollemund	32
10	Moveblaj platformoj plu	Pierre Grollemund	37
11	Benkegoj	Michel Basso	42
12	Romanika kaj gotika arkitekturo: kompara studo.	Claude Bensimon	44
13	Glosaro pri romanika kaj gotika arkitekturo	Claude Bensimon	70
14	Utilaj informoj	André Grossmann	76

ENKONDUKO

La jaro 2023 restos stampita de la Universala Kongreso en Torino, kie admirindas pluraj moderbaj edificoj.

Sed ni ne forgesu la katastrofan tertremegon, kiu frapis tutajn urbojn de Turkio kaj Norda Sirio, komence de la jaro. Ŝajnas, ke multaj domegoj, kiuj disfalis kaŭzante la morton de multaj loĝantoj, suferis pro gravaj mankoj en konstru-normoj. Tio instigas nin analizi en kelkaj landoj kial foje disfalegas domoj, kaj kiuj estas la preventaj decidoj kaj eble la rimedojn por malebligi tiajn rompojn.

En 2022 nia revuo donis plurajn paĝojn al la temo de Skafaldoj, nepre necesaj ekipaĵoj jam de la antikveco al la konstruaj laboroj.

Ĉi-jare ni kompletigas tiun temon per artikoloj pri fasado-liftoj kaj moveblaj platformoj. Modernigado, industria fabrikado de tiaj aparatoj ebligas ilian obligadon, dank'al malpli altaj kostoj. Ni povis trovi klarigojn kaj ilustrojn dank'al la afableco de profesiuloj de tiu fako.

Modernigadon ni povos ankaŭ vidi en novaj labor-metodoj, ekzemple ĉe renovigaj vorkoj por tram-linio. Niaj urboj senĉese spertas tiajn ŝanĝojn en la transportaj retoj. Tiel okazis en urbo Vieno (Aŭstrio), kie profunda grund-akvo ĝenis la konstruadon de nova metro-linio.

La temoj arkitekturaj plu tenas nian atenton. Ekzemple, fina konstruado de Nova Templo en Braziljo, la ĉef-urbo de Brazilo. Kaj ni provizas ankaŭ al niaj legantoj interesan analizon -kaj komparon- de romanikaj kaj gotikaj stiloj.

Kiel vi vidas, neniam elĉerpiĝos temoj pri konstruado, ĉu nunaj, ĉu malnovaj. Tial, ni plu serĉas verkemulojn el diversaj landoj por daŭre animi nian revuon.

Torino

005

Ĉi-jare la 108a Universala Kongreso de Esperanto okazos en Torino, Italio. Interese estas rigardi kelkajn nekutimajn modernajn konstruaĵojn aŭ kuriozaĵojn.

25 Verda (IT: 25 Verde EN: 25 Green) :

Kompleta domego konstruita kiel loĝebla arbaro, kies 63 loĝejoj estas ĉirkaŭitaj de plantoj, kiuj envolvas neregule terasojn. Vojoj trairas lokojn kun akvo kaj ĝardenoj ĝis la vivanta verda tegmento.



"25 verde" havas ĉarmon de dometoj sur arboj, pri kiuj ĉiuj infanoj revas. La ŝanĝo de koloroj laŭ sezonoj plibonigas la ĉarmon. Des pli ke tiu domego helpas la urban medion, produktante oksigenon, kaj absorbante karbon-dioksidon el aero kaj kaptante fajnajn partiklojn.

Adreso: Via Chiabrera, 25 Konstrujaro: 2011

Arkitektoj: Luciano Pia, Stefania Naretto, Chiara Otella, Giovanni Vercelli

Preĝejo Sankta Vizaĝo: (Santo Volto)

Nekutima katedralo kun industria kamentuba sonoril-turo.



La preĝejo havas sep lum-putojn de 35 metroj da alteco

Adreso: Via Val della Torre, 11 Konstrujaro: 2006

Arkitekto: Mario Botta

Taŭret-fontanetoj "I toret " : urbaj verdaj fontanetoj de Torino.



La *taŭret-fontanetoj* estas verdaj urbaj fontanetoj dise tra la urbo Torino. Nuntempe ekzistas pli ol 800 tiaj fontanetoj kun freŝa akvo. La taŭro estas simbolo de la urbo, pro tio akvo elfluas de la kapo de taŭro. Ili ĉiuj estas samaj, farita el giso kaj verdaj.

En la jaro 1862 la Urba konsilantaro decidis instali la unuajn 21 fontanetojn tra la urbo kaj fine de tiu jaro, jam estis 81. . . .nuntempe dek foje pli.

La amuza afero estas, ke ekzistas nun apo *'ilovetoret'*per kiu vi povas ricevi informojn, kie situas la plej proksima fontaneto de via pozicio, ĝian historion, kaj nun oni povas eĉ iĝi patrono (aŭ adopti) fontaneton. Tio signifas enskribiĝi en retejo kaj zorgi pri la mastrumado aŭ informi la urbon pri malfunkciado, io ajn pri ĝi.

Tio estas vere unika afero en la mondo.

Informoj ĉe: https://ilovetoret.it

Michel Basso



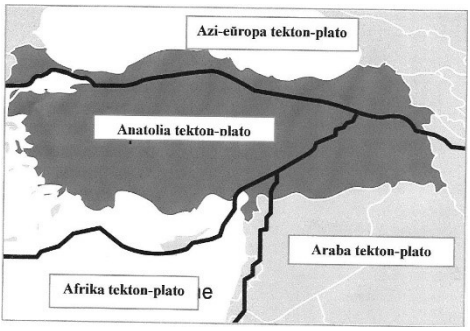
Tiu fontaneto de Placo Vittorio Veneto havas la plej multe da patronoj: 45.

En Torino estas ankaŭ la plej granda bazaro de Eŭropo, ĉe Porta Palazzo kun 51.300 M2. Tie subtere estis konstruita en la 17-a jc Glacia-stokejo. Vintre ili portis glacion, neĝon por konservi nutraĵojn dum aliaj sezonoj por la bazaro. (videbla ĉe Piazza Repubblica,25).

Pro kio disfalis domoj?

En la sesa de februaro 2023 subite okazis po 2 gravaj sinsekvaj tertremoj en sudo de Turkio kaj nordo de Sirio. La unua okazis je la 1a horo 17 apud la urbo Gaziantep kaj daŭris 2 mn kun forto je 7,8 sur la Richter-skalo. La dua, iom pli norde, apud la urbo Ekinözü je la 10a24, kun magnitudo 7,5. Tiaj mezuroj estas fortegaj!

Tiuj regionoj estas konataj kiel renkontejo de pluraj tektonaj platoj. Plie ŝajnas, ke la malgranda profundeco de tiuj seismoj pligravigis la damaĝojn. Multaj domegoj, kun pluraj familioj entute disfalegis. Ĉar tiuj seismoj okazis dum nokto, la plimulto de la loĝantoj dormis kaj tuj mortis aŭ restis vive enkarcerigitaj. Rapide la nombro da mortintoj atingis pli ol 45 000!



(Nombro bedaŭrinde aktualigota)

Bildo 1: Mapo de ter-fendoj ĉe tekton-platoj

Evidente en tiaj eventoj, poste alvenis mult-nombraj replikoj (re-seismoj): pli ol 30! Kun malgrandaj profundecoj (de 10 ĝis 17 km)

La seismo kaŭzis ankaŭ longajn ter-disfendojn, kiuj aperis laŭ-longe de la anatolia fendego. Kelkaj vojoj estas entute detruitaj.

Bildo 2: Kanjono disigis kampon de oliv-arboj.



Ni vivas en mondo de bildoj kaj videoj. Tiel aperis pluraj videoj pri la eventoj: Domoj foje altaj je 30m disfalis. La spektantoj povis vidi propra-okule domegojn, kiuj disfalis sur la sav-teamojn! La demando tuj venas: kial moderna edifico povas tiom disfalegi?

Kion opinii pri tio? Unue, konsideri la perforton de la tertremoj; laŭ arkitektoj de ASL (Arkitektoj Sen Limoj) kun magnitudo da preskaŭ 8 laŭ Richter-skalo, neeviteble domoj falos, eĉ se la kontraŭ-seismaj normoj estis respektitaj. Kaj tio despli, ke la ter-tremego okazis je malgranda profundo. Laŭ S-ro Colombet malmultaj konstruaĵoj kapablis sekure rezisti tiajn skuojn!

Por rezisti seismon, Turkio prenis ekzemplon de la konstru-politikoj en Ĉilio kaj Japanio, ambaŭ landoj estis ofte frapitaj de tertremegoj. Ni memoru la seismon okazinta en Japanio en 2011: Magnitudo je 9! La altegaj edificoj en la ĉef-urbo Tokio, kvankam sufiĉe proksimaj de la seisma centro rezistis. Bedaŭrinde, tuj poste alvenis cunamo kun ties detruoj kaj konsekvenco: la katastrofo ĉe la atom-energia centralo de Fukuŝima!

La plej forta tertremego, historie registrita, okazis apud la urbo Valdivia sude de Ĉilio, en 1960 kun magnitudoj inter 8,8 kaj 9,1!

En Turkio, lando kiu kutimas vivi tertremojn, ekzistas de mallonge modernaj normoj de kontraŭ-seisma konstruado. Jes, malnovaj domoj ekzistas delonge, kiam tiaj normoj ne ekzistis. Sed, kio pri la novaj?

Ŝajnas, ke pli ol 140 edificoj rompiĝis kaj falis, pro gravaj mankoj al konstru-normoj: manko da sufiĉa elcento de cemento en betono, maltaŭga (aŭ entute fuŝita) koncepto kaj realigado de fundamentoj.



Bildo 3: Strukturoj rompiĝis en Hatay

Ekzemple en la urbeto Hatay, estis konstruita antaŭ 11 jaroj longa kaj bela loĝejaro, nomita “Rönesans “ [Renesanco]. Dum la nokto dormis tie pli ol 1000 personoj, el kiuj nur 70 supervivis! La domego 12 etaĝa kun 250 loĝejoj, ne nur rompiĝis, sed ĝi falis sur-flanken, kvazaŭ malestus fundamentoj!

Virino, kies gepatroj mortis en la kolapso, intervjuita asertis: “*Miajn gepatrojn ĉarmis tiu nova apartamento, kiun oni vendis al ili kiel luksan loĝejon. Fakte, estis kvazaŭ nur kartono!* “

Iom poste, la konstruigisto (la financa respondeculo) kiu provis fuĝi el la lando, estis arestita en flug-haveno. Multaj plendoj alvenis al la Ministrejo pri Justico pro korupto. Iom malfrue….

Jam en Turkio, post la tertremo en 1999 ĉirkaŭ Koĉaeli, arkitektoj kaj inĝenieroj substrekis mankojn de kontroloj en konstruado. Spite al iliaj plendoj, nenio ŝanĝiĝis. Tamen la turka registaro enkondukis konstru-normojn, kopiitajn de Kalifornia Ŝtato (Usona Ŝtato regule trafita de tertremoj!) Sed, tiajn normojn tre malmulte respektadis konstruigistoj kaj konstru-entreprenoj;

Ĉu nur kulpas tertremoj?

Sed ne nur kulpas tiuj profesiuloj, konstruigistoj! Respondecas ankaŭ ofte proprietuloj, kiuj ne zorgas pri bontenado de sia bieno. Kaj Urbodomoj, kiuj ne atentas la staton de siaj urboj!

Ekzemple en la franca urbo Marsejlo (Marseille) en popola kvartalo (plena centro) : En la 5a de novembro 2018, la straton *Aubagne* [Obanj] frapis dramo, kiam disfalis du malnovaj domoj. Mortis 8 personoj. Temis pri malnovegaj, kadukiĝantaj konstruaĵoj.



Bildo 4: Strato Aubagne en Marseille

La numero 63a apartenis al societo *Marseille Habitat* [Marsejla Loĝejaro] kaj estis malplena, pro ruino-minaco! Sed la numero 65a estis okupita. Tuj poste la sav-servoj detruigis la sekvan numeron (la 67a) kiun minacis ruino.

Post tiu dramo, la Urbodomo evakuigis 578 danĝerajn domojn kaj provizis portempan loĝejon al 4500 marsejlanoj. Sed, tri jarojn poste, centoj da homoj plu vivas provizore en hoteloj.

Kelkaj homoj kulpigis la pluvegojn, kiuj falis intense tiam sur la regiono. Evidente, nur preteksto! Fakte en tiuj malnovegaj kvartaloj la kun-proprietuloj ne zorgis pri bon-tenado de siaj apartamentoj kaj eĉ ne konsciis pri sia komuna respondeco al la tuta konstruaĵo: muroj, tegmentoj, fundamento. Tiel, aperis fendoj en muroj, likoj en la tegmentoj, ĝis kiam ĉio disfalis. Kelkaj loĝantoj estis avertintaj la urbodomon kaj filmintaj damaĝojn! Sed vane.

Je ĝia flanko la Urbodomo posedas 51 domojn, vere malnovegajn, kiujn ĝi oficiale aĉetis por provizi socialajn loĝejojn, sed ĝi tute peter-atentis ilian staton! Multaj spertuloj estis verkintaj raportojn antaŭ la katastrofo, la afero fariĝas politika. Estas bezonate vera urbanisma politiko por renovigi la centrajn kvartalojn, sen puŝi la malriĉulojn eksteren.

Ankaŭ en la **urbego Lille** [Lil] Francio, je la 12 novembro 2022 tiel disfalis du malnovaj domoj, eble pro la samaj kaŭzoj. La Urbodomo, kiu laŭ propraj diroj sekvas la staton de siaj malnovaj kvartaloj ne estis rimarkinta la malbonegan staton de tiuj du domoj.



Bonŝance, post longa vespero ĉe amikoj, studento revenas hejmen (je la numero 44 de la strato Mauroy) kaj observas, ke parto de la enireja muro ek-ŝrumpas.

Bildo 5: Du domoj neatendite disfalis en Lille / Francio

Li tuj vokas la sekureco-servojn. Pro la graveco de la damaĝoj, la urbodomo tuj evakuigas ĉiujn loĝantojn!

La domo disfalegas je la 9a horo, disfaliganta ankaŭ la apudan (N° 42) De tiu estos mirakle savita 75-jara viro, sed en ties ŝton-ruboj estos trovitaj du viktimoj, el kiuj iu kuracisto, kiu estis pruntinta apartamenton, ne informinte la proprietulojn.

Rimarko de la aŭtoro: Ankaŭ en la urbo Saint-Etienne [Sentetjen] multajn manovajn domojn oni devis evakui kaj poste malkonstrui. Sed la kaŭzo estis tute klara: sub la grundo kuras malnovaj minejaj galerioj; la grundo fariĝas malstabila, fendoj aperas en muroj, ja forlaso necesas! Foje la proprietuloj kapablas (teknike kaj finance) ripari, foje ne.



Tiam la Urbodomo aĉetas je malmultega prezo kaj vendas la terenon al konstruigisto kiu devos respekti severajn kontraŭ-seismajn normojn en sia projekto.

Bildo 6: El tiu domo estis evakuitaj loĝantoj post apero de fendoj sur porta muro.

Pierre Grollemund

Referencoj: Bildo1: Mapo de tektonaj-platoj en Turkio: Wikipedia

Bildo 2: Profunda disfendo sur kampo da olivaj arboj: francetvinfo.fr Séisme en Turquie: comment expliquer la faille créée par le tremblement de terre? (francetvinfo.fr)

Bildo 3:Gazeto La Tribune Le bilan du séisme monte à 33.000 morts: en Turquie, la colère gronde contre “les mafias du bâtiment” (latribune.fr)

Bildo 4: Marseille strato Aubagne: Effondrement des immeubles rue d'Aubagne à Marseille — Wikipédia (wikipedia.org)

Foto: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Marseille_20181110_02.jpg

Bildo 5 Deux immeubles s’effondrent à Lille: les recherches pour retrouver un disparu se sont poursuivies dans la nuit-La Voix du Nord

Bildo 6: Foto TAKE

Dika tubo trastrekas Vienon

005

Vieno, la ĉefurbo de Aŭstrio, kreskas. Baldaŭ 2 milionoj da homoj vivos en Vieno. Sekve ankaŭ la metroa reto devas kreski. Ĝis nun funkcias en Vieno kvin metrolinioj: U1, U2, U3, U4 kaj U6. „U“ signifas „Untergrund“, do „sub la tero“, kvankam la traceoj de kelkaj linioj estas parte sur aŭ super la stratnivelo. Nun oni konstruas la novan linion U5.



Foto 1: La nova linio U5 kaj la plilongigita linio U2. Maldekstre la kruciĝo U2-U5. (Foto W. Klag)

La konstruado de la kruciĝo de U2 kaj U5 okazas en grandega truo, en kiu amasiĝas grundakvo en la profundeco de 20 metroj.
Oni devas, por ebligi la konstrulaborojn, daŭre forpumpi tiun akvon. Tial oni konstruis 100 putojn ĉirkaŭ la Urba Domo de Vieno (Rathaus).



Foto 2: La supro de unu el la cent putoj, kiuj elpumpas grundakvon, norde de la Urba Domo (Rathaus) de Vieno. (Foto W. Klag)

La akvo forfluas en 60 centimetrojn dika tubo, sep metrojn supre de la stratnivelo, de la konstruejo malantaŭ la universitato ĝis Danuba Kanalo. La longeco de la tubo estas unu kilometro. Sur tiu tubo legiĝas multloke la nomoj de la linioj U2 kaj U5. Tra la tubo fluas maksimume 350 litroj da akvo en unu sekundo. 350 litroj estas la enhavo de unu aŭ du bankuvoj. La tubo estas nun portempa vidindaĵo – kvazaŭ ŝvebanta akvoduktego.



Foto 3: La tubo sep metrojn super la stratnivelo. La surskribo “U2-U5” indikas, ke la tubo apartenas al la konstruado de la du metrolinioj. (Foto W. Klag)



Foto 4: La tubo kaj Rathaus. (Foto W. Klag)



Foto 5: La tubo devas situi pli alte ol la supra kontaktlineo de la tramo. (Foto W. Klag)



Foto 6: Antaŭ la tiel nomita Ringturo. Temas pri 20-etaĝa domo ĉe Ringstrato, kiu ĉirkaŭiras la unuan distrikton de Vieno. Tiu turo

finkonstruiĝis 1955. La arkitekto estis la aŭstro Erich Boltenstern (1896-1991). (Foto W. Klag)



Foto 7: Apud Ringturo fluas la akvo en Danuban Kanalon kaj poste en Danubon. (Foto W. Klag)

Ligiloj :
https://www.wienerlinien.at/u2xu5

https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/projekte/verkehrsplanung/u-bahn/u2u5/

https://de.wikipedia.org/wiki/Linienkreuz_U2/U5

https://www.schimetta.at/de/artikel/spatenstich-fuer-die-u2u5-wien

Renate KLAG kaj Walter KLAG, Vieno
esperanto@chello.at

006

Okulfrapaj vorkoj sur tram-linio

Jam delonge la urbo Saint-Etienne [Sentetjen] disvolvis siajn publikajn transport-rimedojn. Kaj precipe tramon, kiu aperis en 1881. Cetere, ĝi estas unu el la plej maloftaj urboj, kiuj ne nuligis sian tramon, en la periodo de aŭtomobil-ekspansio, je la dua duono de la 20a jarcento.

La unuaj tram-lokomotivoj funkciis per vaporo, sed ilin oni rapide anstataŭigis per elektraj (de1907 ĝis 1914) Fronte al la konkurenco de busoj kaj *trolebusoj*, la urbo decidis en 1954 konservi nur la linion N°1, ses kilometran longan, laŭ la Granda Strato. Nur la urboj Marsejlo kaj Lilo [Marseille & Lille] agis same.

Nuntempe, ekzistas en la urbo Saint-Etienne po 3 tram-linioj, plus densa reto da busoj kaj trolebusoj. La lasta linio (N°3) estis konstruita de 2018 ĝis 2019. Grava investo por urbo da 175 000 loĝantoj. !

Ni notu, ke ĉe fervojoj ĝenerale (en Francio kaj Eŭropo) la **ŝpuro** inter reloj estas 1,345m De ĝia kreado en 1881, la stefana tramo enhavas ŝpuron da nur 1 metro. Kial malpli larĝa?



Foto 1: Tramo pasas laŭlonge de la urbodomo. Observu la mallargecon de la dekstra trotuaro. Fonto (©MS / Actu Saint-Etienne)

Rimarko: La ĉefa kaŭzo de tiu mallarĝa ŝpuro klariĝas per la arkitekturo: Eksa direktoro de STAS (Societo por transportoj de stefana ĉirkaŭ-urbaro) Raymond Villemagne [Remon Vilmanj] klarigis: *La problemo situas flanke de la Urbodomo. La libera **aer-spaco** inter du tramoj, kiuj apud-veturas estas tro mallarĝa por havi tramojn de normala larĝeco. Do, en Saint-Étienne, tram-vagono mezuras **2,10 m** laŭ larĝo male al 2,40 m en Liono.* Sur la foto, observu la mallarĝecon de la dekstra trotuaro. Piedirantoj paŝas sub la arkaĵoj!

Fonto: Source (©MS / Actu Saint-Etienne)

Noto:la loĝantoj de tiu urbo nomiĝas *stéphanois*, tio estas “stefananoj”

Evidente tiaj tram-ekipaĵoj necesigas daŭran bontenadon. Kaj foje pezajn laborojn, kiam ekzemple pravigas ilin la stato de reloj.

Estas ĝuste tio, kio okazis en julio-aŭgusto 2022: profitante someran malpli densan trafikon -pro lernejaj ferioj- la kompanio de Publikaj Transportoj de Saint-Etienne (STAS) renovigis entute unu kilometron kaj duonon de la linio N°3.



Foto 2: Post malmunto de reloj, profunda trancĉeo malfermiĝis.

Tiu operacio postulis longan preparadon, notinde analizadon de la subteraj tavoloj (en profundo minejaj galerioj!) kaj bonegan kunordigadon inter la diversaj servoj, kiuj posedas subterajn retojn sub la tram-linio (aŭ tuj apude) Reto de akvo-duktoj kaj kloakoj, de elektro- kaj telefon-linioj. Foje, oni juĝis necese transloki kelkajn retojn, kio kreis pliajn problemojn.

Tiel komencinte la laboron, la komisiita entrepreno TSO malkovris kloakan galerion en malbona stato. Post analizo de ties uzo kaj debito (malgranda), estis decidite anstataŭigi ĝin per tubego el PVC je diametro 300 mm, kiun oni kovris poste per tavolo da betono.



Foto 3: Malnova kloaka galerio estigis problemon.



Foto 5: Paŭzo sub la somera varmo julia. Rimarku la profundecon de la kavaĵo: laboristoj sidas sur la kajo de tram-stacio.

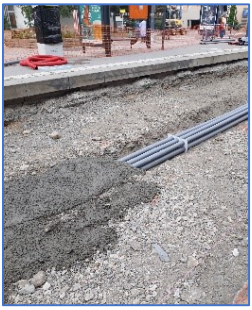
Ĝi devis do malfermi profundajn tranĉeojn kaj riparigi la kanalizaciojn en malbona stato. Evidente, ĉia *posta* riparado sub la tram-linio fariĝus tute malebla!

Foto 4: Riparado de akvo-dukta tubego, sen ĉesigi la aŭtomobilan cirkuladon. (maldekstre)



Post kiam tiaj riparadoj estis efektivigitaj kaj la diversaj retoj, ĉu delokitaj, ĉu plifortikigitaj, estis verŝita larĝa tavolo de betono, sur kies surfaco, zorge ebenigita, estos poste muntitaj novaj reloj.

Notu sub la beton-tavolo la *mult-tubaron*, inter ambaŭ trakoj. Ili utilas por provizi la tram-linion per diversaj elektraj kondukiloj.



En tiuj tuboj oni enŝovis diversajn elektrajn kablojn por provizi aŭ komandi la tramojn. Iuj kabloj havas sekcon netan da 400 mm^2 (600 mm^2 malnetan) kio signifas diametron da 22,5 mm (27,6 mm kun ŝelo).

Foto 6: La mult-tubaro estas instalita sub beton-tavolo.

Por ne malfruigi la laboron, grandaj rimedoj estis postulitaj: Miks-kamiono liveras betonon,

dum alia, ekipita de pumpilo kaj moveblaj brakoj ebligas verŝi dise en la deziratajn lokoj.





Fotoj 7 kaj 8: Unue la betono estas verŝita kaj ebenigita. Tuj poste laboristo ĝin glatigas per *eben-tirbreto*, ekipita de du maniloj kaj unu bobel-nivelilo.

Sur tiaj fortaj bazoj, eblas komenci la konstruadon de la trakoj, uzante du malsamajn metodojn por almeti relojn:

- klasika metado per **ŝpaloj** por areoj tegitaj per betono.

- metado sur **betonajn grund-trabojn** surloke mulditajn, por areoj kun vegetaĵaj tegaĵoj.

Koncerne la **ŝpaloj**, la metodo konsistas en metado de antaŭ-fabrikitajn **beton-blokojn kun meza stango**. La spano inter reloj (1 metro) estas antaŭ-decidita en uzino. Tiuj elementoj postulas fidindan, stabilan grundon.

Male, se la grundo aperos malfidinda, oni metos relojn sur longajn trabojn el armita betono: la **grund-traboj**.

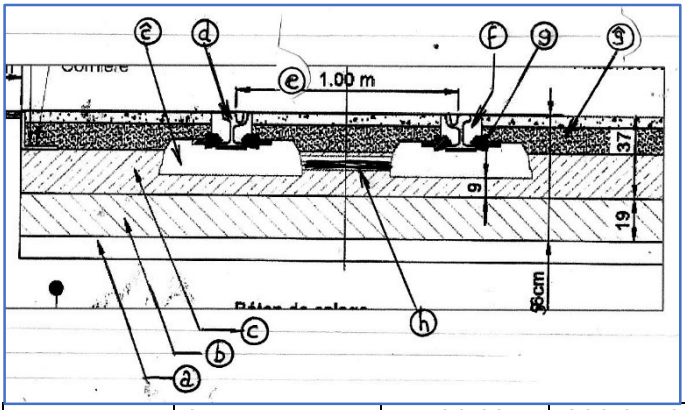
-Metado per **antaŭfabrikitaj ŝpaloj:** Rimarku la stangon, kiu ligas du beton-blokojn, kio ebligas havi konstantan **ŝpuron** inter reloj. Vidu ankaŭ la jam pretajn ŝraŭbojn, cele al relo-fiksado.



La beton-blokoj estas trapez-formaj. Pro la vibradoj kaŭzitaj de la tram-veturado, necesas bone ankri ilin en la beton- tavolo.

Foto 9: Atendas **ŝpaloj** antaŭ metado. Rimarku la jam fiksitajn ŝraŭbojn.

Vi povas ankaŭ vidi la sinsekvaj beton-tavolojn, el kiuj la lasta *blokiga tavolo* utilas por firme teni la ŝpalojn. Inter reloj kaj ŝpaloj estas metita kontraŭ-vibradan plandumon el kaŭĉuko.



Plano 1: sekco pri instalado de ŝpaloj el beton-blokoj.

Plej grava: C blokiga beton-tavolo

a surgrunda reguligo	b fundamentaĵo	c blokiga betono	ĉ bloko de ŝpalo	d relo
e ŝpuro	f ĉirkaŭ-rela kaveto	g rel-fiksaĵo kaj kapoto	ĝ tegaĵo	h inter-bloka stango

Kio estas **grund-trabo?** Temas pri longa trabo el armita betono, metita kiel fundamento, kiu utilos al la supraj konstruktoj.

Ili estas necesaj kiam la fortikeco kaj rezisto-povo de la grundo estas iom malcerta.



Plej okulfrapa vido por ne-fakulo: Ŝajnas, ke la relojn oni metas supre de la grund-traba ŝel-kesto ANTAŬ OL betono estos muldita en ĝin!

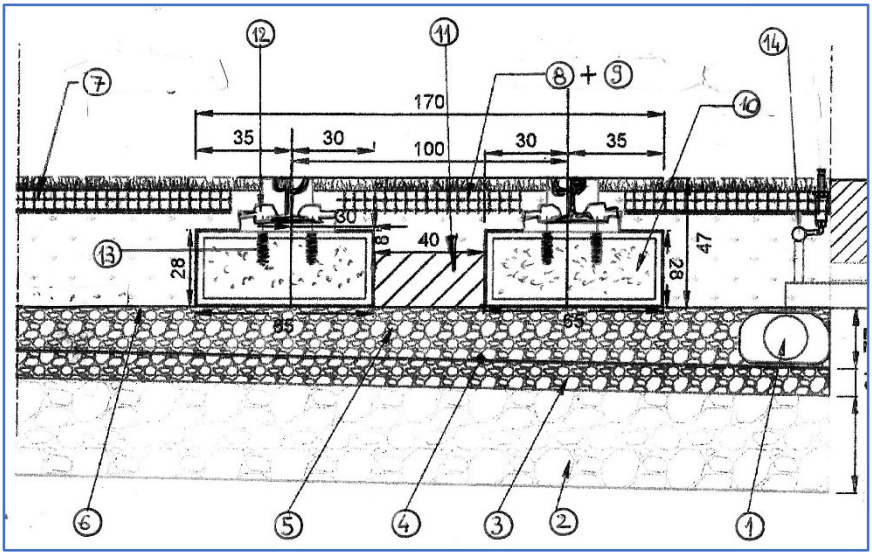
Foto 10: Bone videblas malplenaj kestoj de grund-traboj, kun ties longaj armaturoj. Dume oni komencis fiksi relojn.

Oni reguligas plej zorge la pozicion de la reloj, respektante la postulatajn dimensiojn (ŝpuro, distanco inter trakoj, alteco, paraleleco, situo laŭ la strat-akso, ktp.) La reloj estas antaŭ-fiksitaj sub transaj stangoj, kiujn ekipas tuta sistemo da ŝraŭboj.



Fotoj 11: Longa vico da reloj supre de ŝelkestoj ankoraŭ malplenaj.

Post strečado de fiksaj elementoj venos beton-kamionoj por verŝi betonon en kestojn sub la reloj.



Plano 2: Sekco de grund-traboj sur unu trako.

1 Drena tranĉeo	2 Natura grundo	3 Pretigita tavolo	4 Klino 2%
5 Dreniga tavolo	6 Ŝirm-teksaĵo	7 Alveola retaro	8 Vegetaĵa tero
9 Gazono	10 Grund-trabo	11 Stego	12 Relo kun selo
13 Ankrigaj šraŭboj en betono		14 Kontrol-rigardaj luketoj	



Stegoj el betono, (N°11) ĉiun trian metron, utilas por firme ligi inter si la grund-trabojn.

Foto 12: Teamo plej okupata ne konscias pri fotisto!

Laboristoj fiksas relojn sur ties selojn antaŭ beton-muldado. Precizeco estas bezonata! Estas ankaŭ notindaj la vertikalaj stangoj kun ruĝa ĉapeto: tiuj stangoj utilas por firme teni la kofro-tabulojn de la grund-traboj. Ilin kovras ruĝa ĉapeto, deviga sekureco-rimedo por eviti gravajn vundojn.

Tiu metodo estis jam uzita por la partoj kun vegeta kovraĵo dum la laboroj en 2017-2018, kiam oni kreis plian linion T3 de la ĉefa stacidomo al la Granda Strato. Tiam temis ne pri renovigado de jam ekzistanta linio, sed pri kreado de nova.

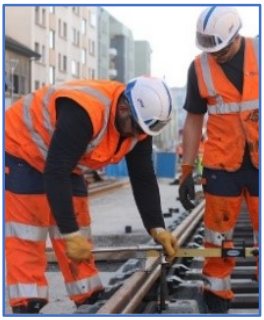


Foto 13: Streĉado de ŝraŭbegoj per dinamometra ŝlosilo _Fonto: entrepreno fervojista STO:



Foto 14: Inter reloj fiksitaj sur **ŝpaloj**, aperas hokoj kiuj fiksos la finan tegaĵon

Fina aspekto:



Bona profesiulo kaŝas la teknikajn malfacilaĵojn de sia laboro kaj strebas ĝin plibeligi.

Foto 15: Disaktivigita betono por piedira pasejo kaj vegeta tapiŝo.

Tiel, la transport-kompanio STAS elektis du tipojn de tegaĵoj, akorde kun la Urbodomo: el *disaktivigita betono.* aŭ el *vegetaĵa tapiŝo*, kreskanta sur alveola retaro. La ordinara vojaĝanto ne memoras, ke en la pasinteco, la Urbon Saint-Etienne [Sentetjen] oni nomis “La Nigra Urbo “-pro la nombraj uzinoj, kies kamentuboj eligis fumojn kaj pro ĝenerala dom-hejtado per karbo.

De kelkaj jaroj la Granda Strato, longa je 6 km, orientita sude-norden, prezentas do verdan perspektivon.

Noto: Granda danko al S-ro Bernard Delage, teknika direktoro de STAS: li afable akceptis nin en sia oficejo kaj provizis nin per klarigoj kaj konsiloj.

Pierre Grollemund

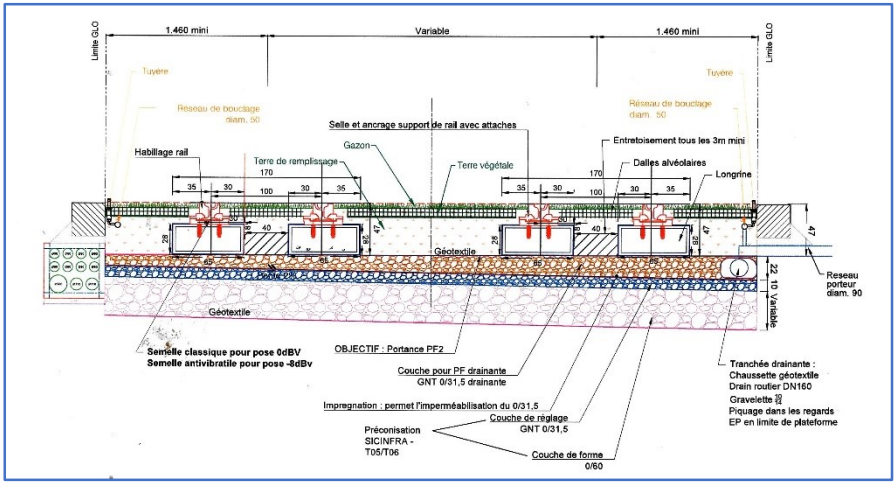
Fontoj: **Fotoj de 1 à 14** (krom 13): TAKE

Foto 13: STO (cf ci-dessus)

TSO | Systèmes ferroviaires, solutions & conception-TSO)

Plans: STAS

Plan 3: Vidaĵo de transa sekco sur du ŝpuroj. Ruĝe aperas la enbetonaj ŝraŭboj.



Fervojaj kaj tram- vorkoj

Kiam urba veturanto uzas la servojn de tramo, li malofte pensas, ke lia veturilo similas al trajno. Tamen estas multaj komunaj punktoj! Ekzemple ambaŭ estas ekipitaj de radoj el ŝtalo, kaj ne de pneŭmatikoj. Ambaŭ antaŭeniras sur reloj ankaŭ el ŝtalo. Parenteze, la tram-kondukistoj multe pli ol-bus-stirantoj timas frapi kaj faligi piediranton, precipe kiam pluvas, ĉar tramoj malbonege bremsas sur ŝtalaj reloj!. Ekipi urbon per tramo supozas grandan investadon, kiun povas efektivigi nur riĉa urbo aŭ regiono, aŭ Ŝtato – simile al la gigantaj investoj, kiuj necesis por la kreado de fervojoj.

Noto: Modernaj tramoj ofte nun veturas sur pneŭmatikoj, kio donas pli da komforto, malpli da skuoj al la pasaĝeroj. Tamen, ili plu estas gviditaj per reloj. Kaj ni notu, ke tio ne estas inventaĵo de kelkaj jaroj, ĉar jam ekzistis trajnoj en la 30aj jaroj, kiuj ruliĝis sur pneŭmatikoj: la famaj (en Francio) *Micheline* [miŝlin]!



Bildo 1: *Micheline*: Vera trajno sur pneŭmatikoj. kun radoj rele gviditaj.

Plia komuna trajto estas la naturo de entreprenoj, kiuj kreas aŭ renovigas trajn- kaj tram-liniojn: ili ofte kompetentas en ambaŭ tipoj de transportoj, kaj aplikas samajn metodojn kaj teknikojn. Eblas klasifiki ilin en la ekonomia fako *publikaj vorkoj*, proksimaj al bazaj konstruaj entreprenoj.



Plie, la uzataj maŝinoj, kiel *elkavatoroj*[1] povas ofte labori ĉu sur reloj, ĉu sur vojoj, kiel tiu-ĉi maldekstre. Per hidraŭlika pumpilo leviĝas la akso de fervojaj radoj por ebligi funkciadon sur pneŭmatikoj!

Bildo 2: Plur-voja elkavatoro.



Bildo 3:La elkavatoro **UNAC 20TRR, kun grandaj kapacitoj sur vojoj kaj fervojoj.**

Fontoj: **Bildo 1** https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/2/20/Hugh_llewelyn_ZZAB5C_Ety_54005_%285727328869%29.jpg/1024px-Hugh_llewelyn_ZZAB5C_Ety_54005_%285727328869%29.jpg

Bildo2: Foto TAKE

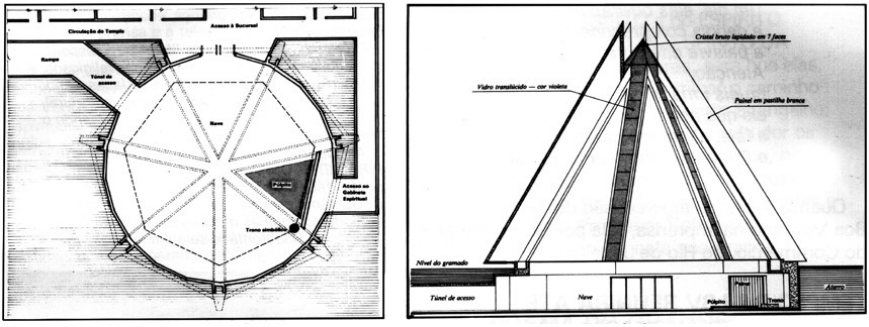
Bildo 3: Travaux ferroviaires: Sferis commande ses premières machines à Unac-YouTube

Noto: nepre vidu sur Jutuba kanalo *Tubaro.net* amuzan videon de ĉina produktado de elkavatoroj (bonega reklamo!!)

https://tubaro.aperu.net/v/ytb_Vo9OFpszYeQ/

Nove konstruita templo en Brazilo.

Noto de la redaktoro: En la revuo KONSTRUADO 2020, ni aperigis artikolojn pri brulintaj katedraloj kaj diversaj metodoj por rekonstrui ilin. Tiam nia brazila korespondanto estis verkinta artikolon pri la nepre rekonstruota muzeo de **Rio de Ĵanejro**, kiun detruis incendio en 2018. Nun temas pri nov-konstruita templo, vere interesa laŭ arkitektura vidpunkto.



Bildo 1: konstruad-planoj de TBV: Templo de Bona Volo

Komenca projekto por la Templo de Bona Volo. Sur la unua bildo oni vidas TBV-on je **horizontala plano**; sur la dua, je **vertikala plano**.

ARKITEKTURO JE LA SERVO DE EKUMENA SOLIDARECO

“Paiva Netto ŝanĝis la aspekton de la temploj en Brazilja, kaj eĉ en Brazilo. TBV fariĝis ensemblo kultura, arta, religia, sen perdo de sia ĉefa funkcio: esti spaco destinita al meditado kaj al enmemiĝo.”

R. R. Roberto Inĝeniero-arkitekto

La Templo de Bona Volo (TBV), — la senlime ekumena Templo de Legio de Bona Volo (LBV), kiu estas soci-eduka institucio de Brazilo — estis fondita la 21-an de Oktobro 1989 en Brazilja, ĉefurbo de Brazilo. La prezidanto de LBV, José de Paiva Netto, estis ĝia elpensinto, konstruinto kaj fondinto.



Bildo 2: Sur la foto de maldekstre dekstren, la Monda Parlamento de Ekumena Frateco (la ParlaMundi de LBV), la administra sidejo kaj la Templo de Bona Volo, situantaj en Quadra 915 Sul [Dombloko 915 Sude]. Aliaj informoj: www.tbv.com.br/eo kaj Instagram: @templodaboavontadetbv.

Ĉio en la projekto pri TBV havas sian ekzisto-kialon, lige kun la propono senlime ekumena, kiu elstaras en ĝi. Ĉiu aspekto de la konstruaĵo estis detale pristudita. La mezuroj kaj proporcioj de la monumento estas ligitaj al la nombro de perfekteco, 7, kaj ankaŭ al numero 1. Temas pri sepfaca piramido, 21 metrojn alta kaj 28 metrojn laŭ diametro. Sur ĝia pinto troviĝas pura kristalo; la kontrasta bazo transdonas impreson, kvazaŭ la Templo flosus sur la herbejo kiel alteriĝinta kosmoŝipo.

La komenca projekto antaŭvidis nur sepfacan piramidon, sed laŭlonge de la konstruado, pro rekta decido de la gvidanto de LBV, okazis pluraj pligrandigoj, kaj ĝi atingis pli ol 3 mil kvadratajn metrojn — entute la Ekumena Ensemblo (Templo de Bona Volo kaj ParlaMundi de LBV) okupas pli ol 11 mil kvadratajn metrojn. Tiel, al la projekto aldoniĝis konstruaĵo por Art-Galerio, Memorejo Alziro Zarur, Ĉambro de Silento (poste transformita de Paiva Netto al

Egipta Ĉambro), Nobla Salono, Sankta Fontano. Oni instalis ankaŭ subterajn ĝardenojn, liftojn kaj deklivaĵojn por faciligi la aliron de homoj kun korpaj malavantaĝoj kaj homoj de la Tria Aĝo al la pluraj niveloj de la Ensemblo.



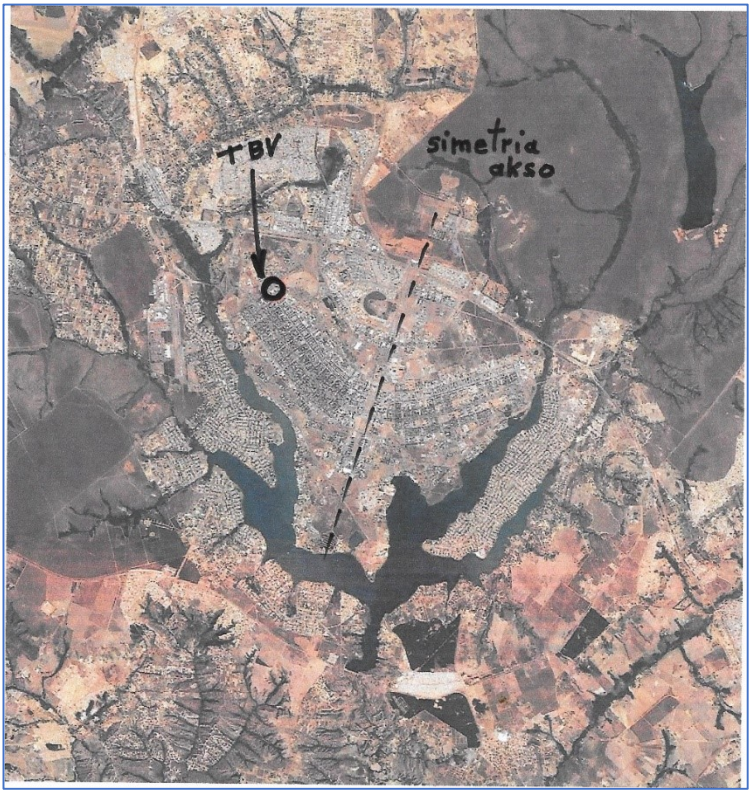
Bildo 3: La idealiginto kaj fondinto de la Templo de Bona Volo, Paiva Netto, meze, vizitas la konstrulaborojn.

La kontribuo, kiun ĉi tiuj novaj lokoj alportis al la komenca malneto, laŭ R. R. Roberto, inĝeniero-arkitekto, kiu respondecis pri la projekto kaj konstruado de tiu monumento, estis: *“tre grava, ĉar per tia aldono, Paiva Netto ŝanĝis la aspekton de la temploj en Brazilja kaj eĉ en Brazilo”.* Kaj li klarigis: *“TBV fariĝis ensemblo kultura, arta, religia, sen perdo de sia ĉefa funkcio: esti spaco destinita al meditado kaj al enmemiĝo. Estas mirinde, ke la proponoj de la prezidanto de Legio de Bona Volo ŝajnis intime ligitaj al la projekto, ĉar ne necesis 24 horoj por trovi la solvojn. La inkludoj ne damaĝis aŭ misformis la projekton. Ĉio kompletiĝis”.*

Ĉar Brazilja estas modern-profila urbo, la inĝeniero asertis, ke la estetika koncepto de la Ekumena Ensemblo de la Institucio harmonias kun la arkitekturaj elementoj de la brazila ĉefurbo, kaj estas verko grandvalora por la moderna arkitekturo.

Maria Aparecida da Silva:

La aŭtorino de la supra artikolo, bonvolis ankaŭ precizigi la lokonmem de la templo.



PLANOJ DE URBO BRAZILJO EN BRAZILO

Fonto: File:Photo satellite de ce plan pilote.jpg-Wikimedia Commons

Noto de la redaktoro: Multajn informojn vi povas ĉerpi el *vikipedio/braziljo* pri la fondo de la brazila ĉefurbo.: Braziljo-Vikipedio (wikipedia.org) :

Ekzemple: Post akcepto de la Kongreso …komisiono elektis la urban projekton de **Lucio Costa** kaj la arkitekturan projekton de **Oscar Niemeyer**.

La konstru-laboroj komenciĝis en novembro de 1956 kaj daŭris ĝis 1960, kiam la ĉefurbo estis inaŭgurita la 21-an de aprilo.

009

Fasadaj liftoj

Normalaj piedirantoj ne multe levas sian rigardon, tre bedaŭrinde! Ĉar de kelkaj jaroj multaj novaĵoj observeblas!



Kiam domego kovras sin per skafaldo, tio ne altiras la atenton: kutima spektaklo! Pli ĝenas la bruo de laboristoj kiuj purigas la fasadon per *alt-premaj purigiloj*.

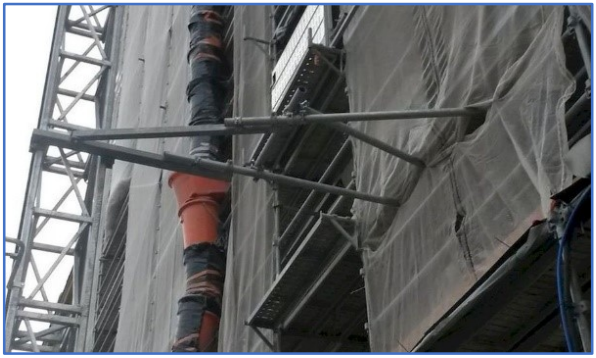
Sed nu, kio estas tiu kaĝo, kiu ŝajnas flugi, ekster la fasado, laŭlonge de vertikala masto?

Bildo 1: Laboreja lifto mult-uza kuras laŭ fasado.

Temas pri laboreja lifto: Ĝia funkcio estas duobla: ebligi al laboristoj alveni rapide al sia etaĝo, ne uzante la internan ŝtuparon. Kaj doni rimedon por provizi la materialojn uzotajn. (farbaĵo, gipso-platoj, lignaĵoj, ktp)

Ni notu ankaŭ la longan vicon da *rub-fal-tuboj*, fortike fiksitan al la fasado. Ili utilas por facile forporti rubaĵojn al trogo en la strato.

Ĝuste tiam demando leviĝas: kiel tiaj ekipaĵoj estas fiksitaj? Pro la largeco de la skafaldo kaj la longeco de la kaĝo, la vertikala masto estas fiksita sufiĉe malproksime per triangula sistemo, proksimume ĉiun trian metron. Ĝi tenas la maston sur la flanko por ebligi al la lifto surgliti.



Bildo 2: Fiksado per triangulado.



La stabileco de masto, kiel de ĉiuj skafaldaj eroj dependas de la fikso-sistemo.

(cf Konstruado 2022: Modernaj skafaldoj)

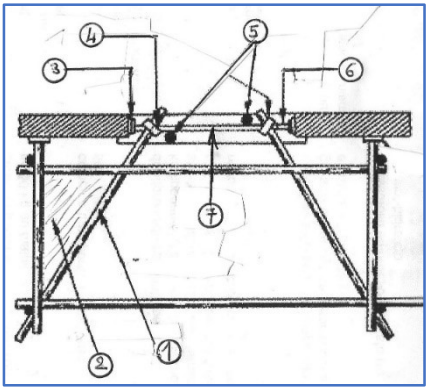
Bildo 3: Alia konstruata domego kun ties enbetonaj fiksaĵoj,

Ĉi-tie fiksado sur metalaj platoj, per *ekspansiemaj dubeloj* (minimuma diametro je 12mm)

Jen vere praktika kaj sekura metodo, tial ege rekomendinda. Sed ĝi ne ĉiam taŭgas al domoj konstruitaj el ŝtonoj: Oni riskas damaĝi la fasadon.

Por firme teni la skafaldojn, ekzistas alternativa fiks-metodo sur fenestroj.

Malavantaĝo: dum la laboroj, la loĝantoj ne povas fermi siajn ŝutrojn.



Skemo 1: Fiksado de skafaldo ĉe fenestro (triangula metodo plu)

1/ Alliga tubo	2/ Triangulado	3/ Blokilo
4/ Artika kuplilo	5/ Vertikalaj tenil-tuboj (se largeco ≥1. 50m)	
6/ ŝtreĉ-ŝraŭbo	7/ Fenestra horizontala tenil-tubo	

La entrepreno SERVIBAT specialiĝis pri muntado de skafaldoj, materialo-liftoj kaj laborejaj liftoj.

Ĝi ankaŭ povas lokigi *moveblajn platformojn sur mastoj*. Jen kelkaj ekzemploj:





Bildoj 4 kaj 5: Sama domego ekipita de moveblaj platformoj sur mastoj.

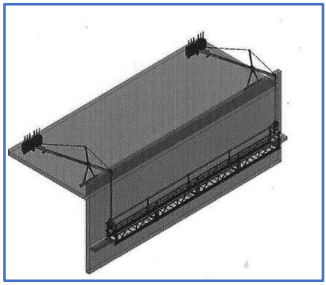
Maldekstre, jam komenciĝis laboroj (blue refarbitaj balkonoj). Dekstre, komenciĝis metado de ekstera izol-materialo. Ĝi estas parte kovrita de griza ŝirma tegaĵo el rezino, krom ĉe la fikso-punktoj: tiuj estos malmuntitaj iom post-iome desupre malsupren, en la fino de laboroj.

Moveblaj platformoj pendantaj de kabloj:



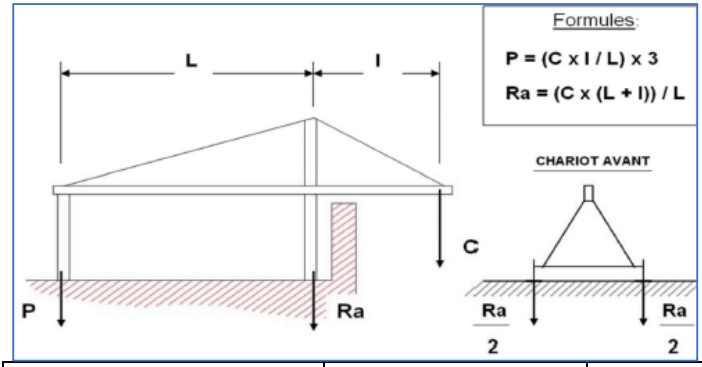
Bildoj 6:

Moveblaj platformoj sur kabloj kun motoro.



La entrepreno instalas ankaŭ *moveblajn platformojn*, pendantajn de kabloj. Tio evitas munti tutan sur-grundan skafaldon! Ilia instalado

estas sufiĉe facila, se ebligas tion la teraso en supro de la domego: gravas kontroli ties rezisto-kapablon kaj tiuj de la diversaj elementoj kaj lokigi la *kontraŭ-pezajn blokojn*, bone fiksitajn (neniu rajtas ilin delokigi!) Oni kalkulas la diversajn ŝarĝojn laŭ la sekva skemo:



Skemo 2: Kalkulo de kontraŭ-pezaj ŝarĝoj:

P: kontraŭ-ŝarĝo (4 piedoj)	L: superterasa longo	l: ekstera longo
C: Platforma ŝarĝo (kg)	Ra: Rezisto-kapablo de teraso Ra/2: Ties divido	
Rimarku la obligon per 3: sekureca zorgo!		

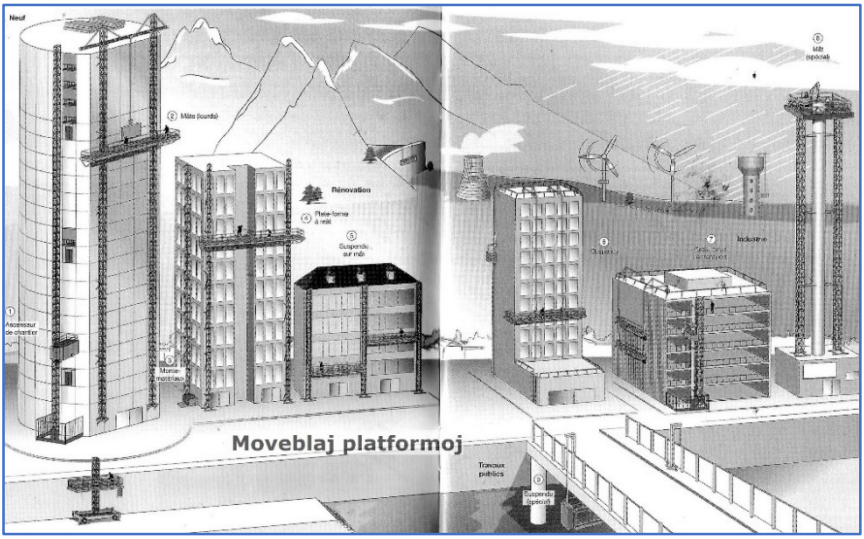
Ekzemplo ĉi-sube:

P = (500 x 0. 90 / 4. 30) x 3 = 314 Kg / 4 = **78. 50 Kg** sur 25cm² da lignaj blokoj.
Ra = (500 x (4. 30 + 0. 90)) / 4. 30 = **605 Kg** / 2 = 302. 50 Kg sur 35cm² da bloko.



Bildo 7: Du traboj (ruĝaj) kun iliaj kontraŭ-pezaj ŝarĝoj sur teraso, kie ĵus pluvis.

Ekzistas nuntempe, multaj rimedoj por ebligi laborojn en alteco, provizante fasadojn per diversaj motorizitaj ekipaĵoj:



1/ Laboreja lifto	2/ Platformo sur pezaj mastoj	3/ Lifto por materialo	4/ Platformo sur masto
5/ Platformo pendanta de masto	6/ Platformo pendigita de teraso	7/ Transporta platformo	8/ Speciala platformo

Fontoj TAKE Bildoj 1; 2; 3

Fontoj FFB: Skemo 1; Bildo 6; fina desegno

FFB: SFECE-Secteŭr des Systèmes d'élévation et d'accès motorisés-Matériels (echafaudage-coffrage-etaiement.org)

Fontoj SERVIBAT: Fotoj 4; 5; skemo 2; Foto 7

Installation, location, vente: plateforme sur mât, monte-matériaŭ (servibat.fr)

Multajn dankojn al SERVIBAT (Jonage/69/Fr) pro ilia afabla akcepto kaj precipe al S-ro Fadel, kiu provizis al ni fotojn kaj konsilojn.

Pierre Grollemund

MOVEBLAJ PLATFORMOJ PLU

10

Noto de la redaktoro: en modernaj urboj pli kaj pli videblas renovigo de kvartaloj, kun konstruado de novaj edificoj, en kies konceptado estis inkluzivitaj kriterioj de pasiva domo (energi-ŝparado). Tio implicas eksterajn izol-materialojn. Kaj konsekvence, antaŭvidi la necesajn lev-maŝinojn sur fasadojn. Ni vidu unu ekzemplon:

Fronte al stacidomo, estas konstruata nova turo, 16 etaĝa, 60m alta: La Turo TESE. La arkitektoj kaj konstruigistoj ekde la konceptado pensis pri pasiva domo, kaj tial pri bonega ekstera izolado.



Bildo 1: Betonaj laboroj jam finiĝis.

Ĉu munti skafaldon sur tiom longaj fasadoj? Nepre ne! Dum la konstruado de muroj el betono, sur-grundaj skafaldoj ne estas bezonataj: nur eksteraj elementoj por ebligi teknikajn laborojn kaj por sekurigi laboristojn kontraŭ faloj.



Eksteraj konsolaj skafaldoj estas fiksitaj, etaĝon post etaĝo, dum la konstru-laboroj el betono. Poste, ĉu ili estos lokigitaj sur supran etaĝon, ĉu malmuntitaj kaj fortransportitaj sur kamiono.

Bildo 2: Skafaldaj konzolaroj sur konstruata domego.

Sur altaj edificoj, necesas lev-maŝinoj por provizi fasadojn per izolaĵo, farbaĵo, kaj ornamaĵoj.

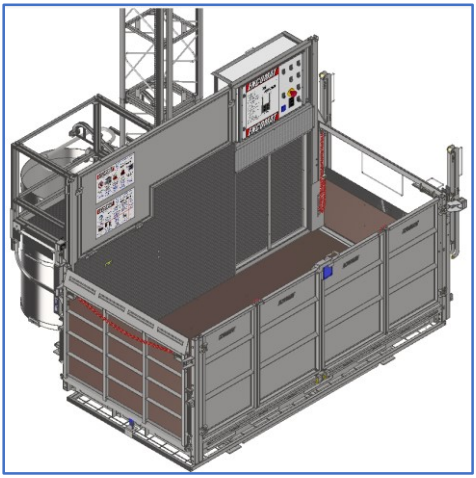
Unue: transporta lifto:



Bildo 3: Lifto por transporto de materialoj kaj por laboristoj

Tia spektaklo fariĝas nun iom kutima, kvankam temas pri ege modernaj iloj.

La fabrikisto de tiaj materialoj ENCOMAT situas en Hispanio kaj certigas konformecon al eŭropaj sekureco-normoj de tiu ambaŭ-uza platformo :



Bildo 4: perspektiva desegno.

- Tiuj maŝinoj enhavas ĉiajn devigajn sekureco-rimedojn: ripetitaj **ŝaltiloj** je kurad-fino; sekureco -**bremso** je tipo “paraŝuto“; urĝaj **ŝtopo**j; limigilo- **kaptilo** de troa ŝarĝo.

--Uzado de standardaj mastoj komunaj al aliaj produktoj: ENCOMAT: IZA 30 / 100, IZA 1500, IZA 16 PAX or IZA PAX 20/15

L 3. 20 x l 1. 50m	Ŝarĝo: 2000 kg	Alto: 120 m
Povo 2 x 75 kwh	Tensio 380 V	Intenso 50 A
Maksimuma alto inter fikso-punktoj: 6m		Tensio en budo 24V
Pezo de po 1 masto-ero 74 kg	Longo de po 1 masto-ero: 1,50m	

Due: Laborejaj platformoj

Laŭ bezonoj kaj laŭ ekstera formo de fasadoj, platformojn eblas munti ĉu sur unu-nura masto, ĉu sur du mastoj:

Bildo 5: platformo kuras sur du mastoj



La pli efika platformo estas tiu muntita sur du mastoj: 30m larĝa, kaj ties longon oni povas plilongongi per krom-ekipaĵoj ĝis 3 metroj. La tuta alteco de la muntaĵo povas atingi ĝis 150 m!

Tamen, en kelkaj situacioj la unu-mastan muntaĵon oni povas elekti, ĉu pro ekonomio (unu masto anstataŭ du) ĉu pro manko da surfaco sur la koncerna fasado.

Bildo 6: Labor-platformo IZA 30-100 sur unu-nura masto.



Tiam, la maksimuma larĝeco estos 10 metra, pro ekvilibro kaj ŝarĝo sur nur unu masto. Ĉi-tiu estas triangul-forma kaj apogas sin sur larĝa kvar-pieda soklo. .

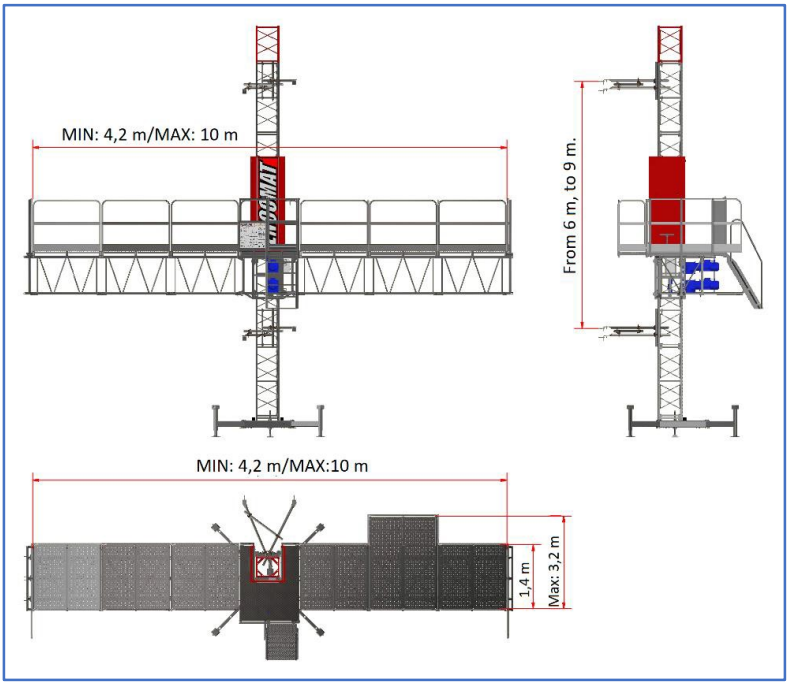
Maksimuma alteco: 120 m	Maksim. ŝarĝo: 1750/ 4000 kg
380 v-50 A	Rapideco: 7m/mn
Povo 4. 4 kwh /8. 8	Intenso: 56 A / 112 a

Noto: kiam estas po du nombroj: la 1a temas pri unumasta, dua pri du-masta platformo.

Bildo 7: Platformo unu-masta atendas sur grundo. (Videblas nur ½ larĝo)



Bildo 8: Plano kun tri vidpunktoj (de-fronte; de-supre; de-flanke)



Notu la kaĝon de motoro (ruĝa kesto) kaj la trusan strukturon, kio malebligas misformiĝon de la platformo pro ŝarĝo.

Krom la neceso adaptiĝi al la fasada larĝeco, tiu materialo prezentas pliajn avantaĝojn:

- Malpli da transportota volumo (areo 1500m^2 sur kamiono).
- Malpli da muntado-tempo (1500m^2 por du laboristoj en 1 tago).
- Alta nivelo de sekureco. La masto-eroj estas transportitaj de la maŝino-mem.
- Kiel ĉe lifto, multaj sekureco-rimedoj: bremso, urĝa stopo, ktp.
- Malpli da fikso-punktoj sur fasado.
- Ne necesas prezenti instal-projekton (en Eŭropa Unio).
- Malpli da nokta ŝtel-ebleco!
- Reduktitaj kostoj da bontenado kaj purigado.
- Pli bonaj kondiĉoj de aĉeto aŭ post-pago.

Necesus tuta artikolo por prezenti tiun Turon TESE, kun ĝiaj izolado- kaj ventolado-sistemoj, ĝiaj sun-kaptiloj (pli ol 1400m^2 sur 405m^2 de tegmento). La konstruigistoj celis pozitivan turon, tio estas ŝparo da energio, ĝis nula elspezo (en normalaj cirkonstancoj, la Turo produktas pli da energio ol ĝi konsumas) La loĝantoj estos provizitaj de programoj por mem mastrumi sian energio-konsumadon.

Multajn dankon al S-ro Cyril Gillet (entrepreno SKY Acces) kiu afable provizis nin per teknikaj klarigoj kaj dokumentoj.

Fontoj: Fotoj: TAKE: bildoj 1; 2; 3; 5; 6; 7

SKY ACCESS: bildoj 4; 8 Retejo: www.skyacces.fr

Arkitekturo kaj konceptado:

"TESE" : La construction de la tour solaire d'Elithis à Saint-Etienne va démarrer – Bee Engineering (bee-eng.com)

Tour TESE-tour à énergie positive | EPA Saint-Étienne (epase.fr)

Pierre Grollemund

La Benkega Komunumo BBCP [1]

011

Turisma kuriozaĵo:

Ekzistas reto de lokoj, kiuj konstruis gigantajn benkojn laŭ la dezajno de la fondaĵo BBCP “BIG BENCH COMMUNITY PROJECT (1) “ (Granda Benka Komunuma Projekto) , kiu situas en Italio.

Historio:

En 2010, laŭ iniciato de la usona dezajnisto Chris Bangle, oni instalis en Clavesana CN, en regiono Piemonto (Italio) la unuan reproduktaĵon de giganta benko aŭ benkego, alirebla por la publiko, kiu ebligas al la vizitantoj grimpi kaj sidiĝi. admirante la frontan pejzaĝon. Kiam oni sidas ŝajnigas ke oni re-iĝas infano. “la percepto ke malgranda infano havu sidanta sur normala grandeco de benko”. La ideo stimulis la kreadon de aliaj benkegoj, kiuj reprezentas punkton de turisma intereso en naturo, malproksime de domoj. Ĉi tio kondukis en 2014 al la naskiĝo de la Komunuma Projekto Big Bench, neprofita asocio kiu celas ligi benk-konstruistojn al lokaj metiistaj realaĵoj, kun la ideo redoni kontribuon al la komunumo. Laŭ la reguloj, la benkoj povas esti konstruitaj nur helpe de privataj kontribuoj, sen rimedo de publikaj financoj. Chris Bangle mem disponigis senpagajn desegnaĵojn kaj indikojn al la konstruantoj de la benkegoj, ĉiuj situantaj en panoramaj pozicioj kaj malfermitaj al publiko. Tiu ĉi modo disvastiĝis rapide ĉefe en Italio. Sur tiu benkego oni povas malstreĉe ripozi kaj rigardi belajn pejzaĝojn, rigardi la mondon pozitive kvazaŭ infano, simbolo ankaŭ de paco.



Turisma aspekto:

Nuntempe, estas 282 benkegoj en ok landoj. (Belgio, Britio, Germanio, Hispanio, Italio, Nederlando, Pollando kaj Svedio)

La amuzaĵo estas ke oni povas aĉeti pasporton BBCP kaj kolekti la stampojn post ĉiuj vizitoj de benkego irante ĉe iuj komercejoj de loka urbeto por ricevi la stampado sur sia pasporto, laŭ indikoj en la retejo. Ĉiuj stampoj havas la logobildon de la fondaĵo kaj la nomon de la urbeto.

Tiu ideo kaj agado estas senprofita celo. La mono rikoltita de tiu fondaĵo estas uzata por financi projektojn de infanoj pri arto en urboj, kie ekzistas benkegoj.

La Asocio Take-Esperanto, nuntempe zorgas por konstrui verdan benkegon en la urbeto de sia sidejo en Wintzenheim (Francio) en 2023, se akceptita aŭ en alia loko . Take povas ankaŭ helpi aliajn interesulojn pri tio pere de Esperanto.

Pliaj informoj ĉe la retejo: www.bigbenchcommunityproject.com

“Kiel reiĝi infano kaj readmiri pejzaĝojn.”





Michel Basso

012

Romanika kaj gotika arkitekturo: kompara studo.

Claude Bensimon, arkitekto

Ĉi tiu artikolo ne celas anstataŭigi la informojn, kiujn vi povus trovi ĉe Interreto, eĉ multe pli bone dokumentitajn. La kompara studo, kiun ni volas prezenti al vi, celas prilumi la teknikan evoluon, kiu okazis kiam konstruistoj transiris de la romaniko al la gotiko. Tiu transiro efektiviĝis tre progresive.

Kompreneble mi plukis ie-tie la informojn, kiujn mi bezonis, kaj mi indikas ĉi-sube la referencojn de la dokumentoj aŭ de la retejoj uzataj. Sed la strukturo de mia artikolo estas originala.

Romanika arto (ĉ- la 11a kaj 12a jarcentoj)

Antaŭe, la regionoj de la Okcidento, okupataj batali kontraŭ barbaraj invadoj, havis nek la disponeblon nek la necesajn rimedojn por krei arkitekturon; oni konstruis malmulte, oni apenaŭ starigis monumentojn krom kirkoj; kaj, ĉar la intelekta vivo retiriĝis en la klostrojn, preskaŭ ĉiuj estis monaĥaj kirkoj, kaj multaj konstruistoj estis monaĥoj. Verkoj de pura imitado, kelkaj reproduktis bizancajn planojn; la plej multaj estis simple el la tipo de la latina baziliko.

Romanika arkitekturo

Ĝi estas la unua granda stilo kreita en Mezepoko en Eŭropo post la malkresko de la greko-romia civilizo. Ĝia evoluo estas plene establita ĉirkaŭ 1060 sed la unuaj signoj de mutacio estas malsamaj laŭ la regionoj, kaj ekzistas neniu konsento pri la dato de la komenco, kiu situas inter la 6-a kaj la 11-a jarcentoj. Fakte oni ĝenerale konsentas, ke romanika arkitekturo ekzistis ekde la 11-a jarcento ĝis la 2-a duono de la 12-a jarcento. Gotika arkitekturo estas la stilo, kiu iom post iom postvenis ĝin ekde la fino de la 12-a jarcento.

Romanika arkitekturo evoluis de la norda duono de Hispanio ĝis Irlando, Skotlando kaj duono de Skandinavio. Orienta Eŭropo, la slavaj landoj de Pollando ĝis Slovakio, Bohemio kaj Moravio, Hungario kaj Slovenio ankaŭ adoptis ĉi tiun stilon, kiel faris la tuta Italio inkluzive de siaj insuloj. Tiu ĉi

spaco respondas al la influo de la romia eklezio en la mezepoko, de la granda familio de roman-ĝermanaj popoloj, kaj de okcidentaj slavoj.

Por ambaŭ arkitekturoj, la programo estas la sama: volbi la latinan bazilikon, kiu origine kombinis la funkciojn de forumo, de bazaro kaj de juĝejo; la procezoj diferencas, kaj la progreso manifestiĝas en la maniero konstrui kaj prizorgi la volbojn.

La romanika konstruaĵo

Ĝi estas esence religia arkitektura stilo. Teknike, oni pasas de la rompita ŝtono per martelo al la ŝton-aranĝo de tranĉita ŝtono kaj al la alĝustigo de la kunmetita stako. La romanika arkitekturo (kiu antaŭas la gotikan), estas karakterizata per rondarkoj, duoncirklaj kaj pintaj barelvolboj, kaj eĝvolboj. Ĉi tiuj romanikaj volboj estas masivaj kaj tre pezaj, ili postulas dikajn subten-murojn, plej ofte plifortigitajn per apog-pilastroj kunigitaj de loko al loko.

La muro

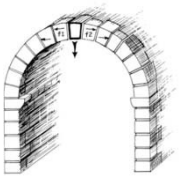
La ŝton-aranĝo de la muroj tute ne prezentas la multekostan regulecon de la antikvaj ŝton-aranĝoj: oni akceptis ŝtonon laŭ la dikeco kiun la ŝtonminejo provizis, sen iam limigi sin al la egalaj altecoj de unu tavolo al alia, sen iam trudi al si tiujn simetriajn tranĉojn de juntoj, kiuj kondukis al malŝparo.

La romanikaj konstruoj foje prezentas, sur kerno de bloko, frontaĵon de maldikaj tranĉitaj ŝtonoj simulantaj grandan ŝtonaranĝon, kaj la anguloj estas ofte markitaj per grandaj blokoj: malvirta aranĝo, kiun rezignis la gotika epoko. Subfleksiĝoj aspektas tre malegale en la korpo de la masivo kaj en la tegaĵo; tial la disiĝoj, kiujn la gotikaj arkitektoj klopodis malhelpi, kiel eble plej donante la saman altecon al la muraj ŝtonvicoj de la masivo, kiel al tiuj de la kovraĵo, inkluzive de la anguloj.

La arkado

La primitivaj romanikaj konstruaĵoj, kiuj estas bazilikoj, havas fakte, kiel volbojn, nur absidan niĉon kaj, laŭlonge de la navoj, arkaĵojn sur flank-rektaĵoj, imititaj de latinaj bazilikoj: kun tiu ĉi diferenco, ke anstataŭ ripozi sur kolonoj eltiritaj el antikvaj monumentoj, tiuj arkadoj kutime havas masonitajn pilierojn kiel flank-rektaĵojn.

La profilo de la arkoj



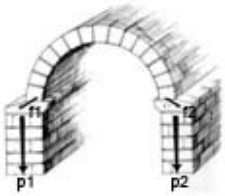
La profilo de la arkoj estis dum longa tempo la pli-malpli superlevita duoncirkla arko. La ogivo aperis aŭtentike en niaj regionoj, nur ĉirkaŭ la fino de la 11-a jarcento, kaj sendube sub la influo de aziaj modeloj, kiujn ni ŝuldas aŭ al la komerco en Oriento aŭ al la pilgrimado en Palestinon.

Por konservi la arkon stabila, la ŝtonoj estas tranĉitaj en kojno-formo. Ĉiu ŝtono konstituas volbo-ŝtonon. Unufoje kunmetitaj, ili ne povas fali ĉar ilia supra parto estas pli larĝa ol ilia malsupra parto, kaj ili proprapeze alpremiĝas unu al la alia.



Tamen, la fortoj enkondukitaj estas sufiĉe grandaj: la centra ŝtono emas enprofundiĝi kvazaŭ kojno inter siaj du najbaroj, flanken puŝante laŭ f1 kaj f2.

La ŝtonoj submetitaj al tiuj fortoj emas siavice puŝi siajn najbarojn. Iom post iom, la puŝoj sumiĝas por rezultigi du grandegajn puŝojn f1 kaj f2 ĉe la bazo de la volbo. La kolonoj disiĝas, kaj la volbo kolapsas.



Por transformi la disigajn fortojn al gravit-ŝarĝoj, oni konstruis potencajn murojn (ĉi-flanke) kies pezo p1 kaj p2 faras ilin nerenverseblaj.

La volboj

Kiam temis pri neŭtraligo de la puŝoj de barelvolbo kovranta la navon, aliaj solvoj estis uzataj: en la romia epoko, la konkrecio per horizontalaj tavoloj (korbelaj volboj) kiuj konstituis la antikvajn volbojn, estis anstataŭigita per bloko kun radiaj juntoj.

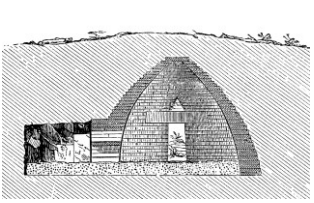


Fig. 1
Korbela volbo

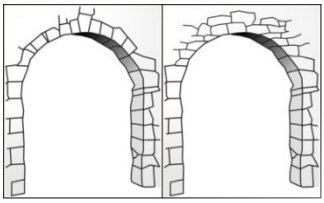


Fig. 2
Arko: bloko per radiaj juntoj Korbela arko

La piliero kiu subtenas la volborandon dividiĝas laŭ la membroj, kiujn ĝi subtenas, sed ĉi tiu piliero havas ankaŭ la duoblan rolon de flank-rektaĵo subtenanta la vertikalajn ŝarĝojn, kaj de abutmento absorbanta la puŝojn. Neniu alia rimedo por kontraŭpezi la forto-strecon de la volboj ankoraŭ estis imagita, krom apogi rekte al ili abut-blokojn. La solvo estas nekompleta, sed jam oni povas senti spiriton de analizo fremda al la romia antikveco. Romanika arkitekturo estas masiva konstruo.

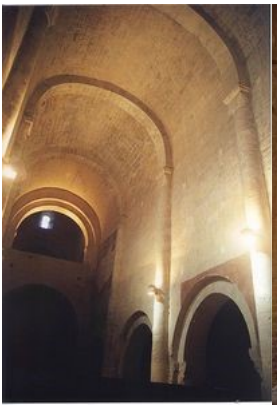
Romanika arkitekturo uzas tri formojn de volboj:

▪ la duoncirkla aŭ barelvolbo, kiu respondas al duoncilindro: ĝi estas ĉefe uzata por kovri la navojn;

▪ la pinta barelvolbo, formita de du duonvolboj en cirklaj arkoj kuniĝantaj supre: uzata ankaŭ por kovri la navojn;

▪ la eĝvolbo, konsistanta el du barelvolboj, kiuj kruciĝas orte: la tuto formas spanon, kiu havas kvarlateran planon, plej ofte kvadratan; ĝi estas malmulte uzata por kovri la navojn, sed uzata precipe por kovri la flankajn navojn.

La tri formoj de la romanika volbo



Barelvolbo kun transversaj rondarkoj



Barelvolbo sur transversaj pintaj arkoj



Fig. 3 Eĝvolbo kovranta flankan navon

En la romanika epoko, la eĝvolbo estis kunligita ŝelo, kie la paneloj tenis kune, kaj estis unupeca. Ĝi estu nepre peza, ĉar la volboŝtonoj ĉe la eĝo prezentas garantiitan enplektiĝon nur en kondiĉo de iom da dikeco, kaj tiu dikeco estigas tiun de la tuta volbo.



Fig. 4
Eĝvolbo



Fig. 5
Eĝvolbo ŝtonaranĝita

La volboj ne konstituas la tegmenton de la kirko. Super la volboj estas tegmento subtenata de ligna ĉarpentaĵo kaj kovraĵo el tegoloj. Tiu ĉi tegmento protektas la volbojn kontraŭ malbona vetero (pluvo, neĝo, ktp.).

La zorgema tajlado de la ŝtonoj, kiujn oni metis kaj alĝustigis unu apud la alia, estis eksigita, ĉar tro multekosta. Do la konstruantoj uzis murŝtonojn, neprilaboritajn ŝtonojn, kompakte metitajn en sinsekvaj vicoj sur ligna ŝelaĵo. Ĉiu tavolo de murŝtonoj estis ĉirkaŭkovrita per mortero. La dikeco povis atingi 0,5 metron. Kiam la mortero estis seka, oni malŝelis la tuton, kaj ĝi devis elteni.

Por plifortigi la firmecon de la tiel konstruita volbo, oni aldonis, je egalaj intervaloj, kaj de malsupre, arkojn el ŝton-aranĝitaj ŝtonoj (t.e. zorge tranĉitaj kaj alĝustigitaj), kiujn oni nomas volborand-arkoj. Iuokaze estas eĉ du supermetitaj volborand-arkoj. Tiuj ripozas sur pilieroj, kies parto estas enŝovita en la muron, kaj kiuj iomete elstaras el la muroj subtenantaj la volbon: ĉi tiuj estas la pilastroj. Tiuj arkoj sekvas la formon de la volbo; ili estas aŭ duoncirklaj (kaj ĉi-kaze ili portas ŝtonon ĉe la supro, kiu blokas ĉiujn pecojn de la arko: ĉi tiu estas la volbo-ŝlosilo; aŭ ili estas pintaj, kaj ĉe la supro estas junto perfekte alĝustigita inter la finaj ŝtonoj de la du duon-arkoj kiuj kuniĝas.

La duoncirklaj ŝtonaj volboj (nomataj barelvolboj) ripozas sur la flankaj muroj. Por eviti tro da ŝtonpezo, la diametro de la duoncilindro estis malpliigita, kio implicas, ke la romanikaj kirkoj ne estas tre larĝaj. Koncerne la eĝvolbon, la pezo ripozas sur la kvar anguloj de la kvarlatero:

sufiĉas plifortikigi la muron en ĉi tiuj kvar lokoj. Sed, kiam oni volas plilarĝigi la kvarlateron kaj transformi ĝin en ortangulon, tiam aperas problemoj je la nivelo de la eĝkuniĝo. Tial oni evitis la ortangulan planon.

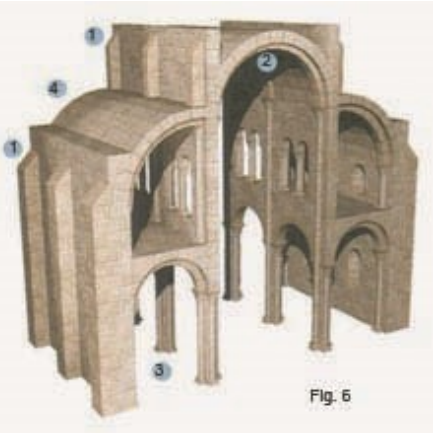


Fig. 6

1. Oni metis apogtrabojn kontraŭ la supro de la pilieroj por kontraŭstari ilian renversiĝon; oni nomas ĉi tiujn abutmentojn metitajn ekstere: apogpilastroj aŭ murapogiloj. Unue utileca, la apogpilastro fariĝis grava elemento de la estetiko de fasadoj (alŝultrigo-tekniko).

2. Oni aldonis volborand-arkojn por subteni la volbon de la navo kaj oni duobligis ilin ekstere per apogpilastroj.

3. La flankajn navojn oni kovris per eĝvolboj por koncentri la fortojn direkte al la pilieroj de la navo kaj al la eksteraj muroj, kie la apogpilastroj atendis ilin.

4. La tribunojn, kiuj kuras super la flankaj navoj, oni kovris per duonbarel-volboj ripozantaj ĉe la bazo de la volbo de la navo por subapogi ilin (subapoga tekniko).

En aliaj konstruaĵoj, oni anstataŭigis la barelvolbon:

- per sinsekvo de eĝvolboj kovrantaj ĉiun spanon de la navo,
- per sinsekvo de transversaj barelvolboj kovrantaj ĉiun spanon de la navo, sed kiuj rompis la harmonion de la navo,
- per sinsekvo de kupoloj ebligante plilarĝigi la navon ĝis dudek metroj, sed postulante tian grandan abutmenton, ke ĝi malpermesis la ekziston de flankaj navoj,
- per pinta barelvolbo, kiu altrudis pli malfortajn fortojn ol la barelvolbo.

La malfrua romaniko enkondukis la kruco-nervuran volbon: rondarkoj kruciĝantaj ĉe la pinto de la volbo. La ĉefaj avantaĝoj estis transloko de la pezo de la volbo al ĝiaj kvar apogiloj, kaj ekhavo de larĝoj ĝis dudek metraj.

Dum la romanikaj konstruantoj solvis la problemon de interspacigo ene de la konstruaĵo (ekzemple uzante apogpilastrojn), la gotikaj konstruantoj faris tion ekster la konstruaĵo uzante apogarkojn.

La bazo de arko sur la flankrektaĵo

a. — La arkaĵo sur kvadrata abako. — La plej malnovaj romanikaj arkaĵoj ripozas, kiel tiuj de latinaj bazilikoj, sur kvadrata abako.

Fondi sur abako la arkorandojn de du ĝemelaj arkaĵoj ne ĉiam estas io facila.

Pro manko de spaco (fig. 7 M) la arkoj kuntuŝiĝas dorson ĉe dorso, kaj la timpano T tendencas esti dispremita sur la pinto, altrudante sur la arko-lumboj premon al la vakuo.

Solvo estus (N) munti la unuajn vicojn en ŝarĝostako, kaj komenci la volboŝton-metadon kiam la ŝarĝostako estas sufiĉe larĝa por disponigi bazon: la romanikaj konstruistoj ne uzis tiun ĉi artifikon, ĉar la ŝarĝostako estis absolute nekonata de ili; kaj eĉ la gotikoj, kiuj tiel ofte uzis ĝin, ne adoptis ĝin ĝis la 13-a jarcento.

Skizoj A, B, C montras la rimedojn akceptitajn en la fruaj tagoj de la Romanika arto:

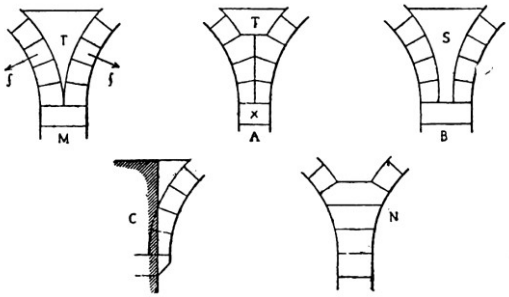


Fig. 7

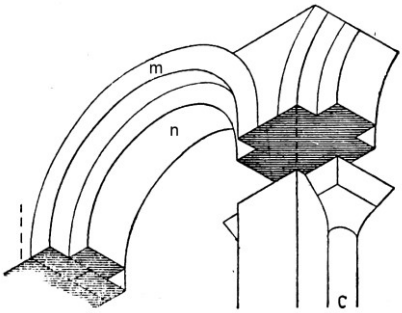
Iufoje (A) la du arkoj estis maldikigitaj ĉe la vosto, intersekcante ilin vertikale laŭ la ebeno X, kio reduktis la akrecon de la timpano T;

Alifoje (B), per progresiva maldikigo, oni sukcesis aranĝi intervalon S inter la du ekstradosoj;

Fine, foje (C) la intradoso estis metita en eta korbelo, kio ebligis malpliigi je la sama kvanto la entranĉon necesan por enkorpigi la voston de la volboŝtonoj en la maso de la piliero.

b. — La nervura arkaĵo sur piliero flankita de kolonetoj. — Nur fine de la 11-a jarcento aperis la klara solvo indikita sube Fig. 8:

Fig 8



Disigo de la arko en
ĉefa subarka modluro “n”, envolvita en maldika arkivolto “m”; apogigo de la arkivolto “m” sur la korpo de la piliero, kaj ripozigo de la ĉefa subarka modluro, iomete korbela, sur la enŝovita koloneto C.

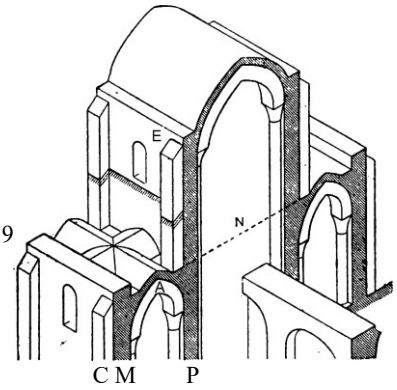
Tiel eblis multe redukti la voston de la volboŝtonoj “m” kaj, sekve, malmulte detranĉi la pilieron; kaj la koloneto, kiu ricevas la nervuron “n”, pro siaj pozicio kaj eta elstaraĵo, aldonas malmulton al la embaraso.

Tia estas la fina solvo. Oni ekvidas en ĝi la ĝermon de ideo, kiu ricevis sennombrajn aplikojn en la gotika arkitekturo: liberigi la arkaĵojn el la korpo de la konstruo, eltiri ilin, por tiel diri, el la masivoj, kaj doni al ili, individue, kolonetojn kiel apogilojn. .

Apogpilastroj kaj abutmentpilieroj

La figuro 9 montras la manieron laŭ kiu la abutmentelementoj estis aranĝitaj en trinava konstruaĵo. Por la flankaj navoj, reziston al puŝoj kontraŭstaras la muroj M, provizitaj per apogpilastroj C; por la centra navo, la abutmentoj estas la P-pilieroj mem:

Fig. 9



Abutmentpiliero, kiel ekzemple P, se izolita laŭ sia tuta alteco, postulus grandegan sekcon; dank'al la volbo de la flanka navo, kiu dikigas ĝin meze de alteco, ĝi aperas en pli bonaj kondiĉoj de rezisto: la parto efektive submetita al renversiĝo komenciĝas nur ĉe nivelo N. Kaj, por certigi sufiĉan momenton de stabileco, oni uzis korbelan artifikon, kiun la gotikaj konstruistoj starigis kiel metodon: la piliero P estas plifortikigita ekstere per sprono E kiu ripozas misekvilibre sur la lumboj de la flanka volbo.

En multaj kirkoj, oni tiel atingis sekcon N multe pli grandan ĉe mez-alteco de la piliero, ol la sekco ĉe la bazo: precipe la superstaranta parto pezas sur la volborand-arko A kaj la superŝarĝo transformiĝas en suplementon da puŝo, cetere nuligita per la reago de la muro M kaj la apog-pilastro C.

La figuro 9 sufiĉe precizigas la rolon kaj pozicion de la apogpilastroj. Ĉi tiuj apogpilastroj estas vertikalaj spronoj malalt-reliefaj.

Tirstangoj

Finfine, la romanikaj konstruistoj uzis tirstangojn por nuligi la puŝon de la volboj:

Kiam ili uzis la barelvolbon (fig. 10), stegotraboj enigitaj je la alteco de la lumboj ricevis la puŝon, kiun la barelvolbo almetis sur sia tuta longo kaj ebligis kontraŭstari tiun ĉi difuzan puŝon aŭ per izolitaj spronoj (skizo B), aŭ per tirstangoj (skizo A).

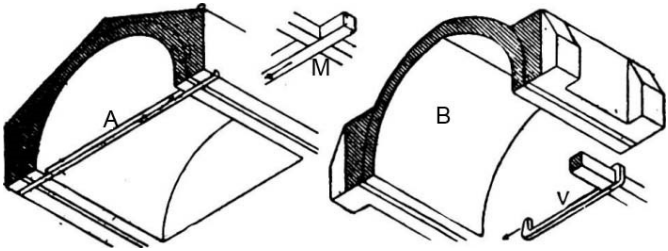


Fig. 10

En kelkaj eĝvolboj, oni povas vidi (V) la ligilojn de la tirstangoj kiuj, origine, konkuris kun la apogpilastroj por absorbi la puŝon.

La kolono

La kolono, krom se ĝi estas antikva kolono reuzata, prezentas nek la maldikiĝon ĉe la supro nek la galbitan profilon de la antikvaj fustoj: ĝi estas, kaj la gotika kolono ankaŭ estis en ĉiuj periodoj, ekzakte cilindra.

La romanikaj arkitektoj, adoptante la eksteran apogpilastron, aŭdacis nur iom post iom atribui al ĝi formojn rilatajn al ĝia funkcio: la nura kombinaĵo de abutmento, kiun ili klare markis, estas tiu, kiu konsistas el spronoj ligitaj per arkaturoj. Figuro 11 montras ĉe A la dekoracian aspekton, kiun tiu sprita kombinaĵo provizas.

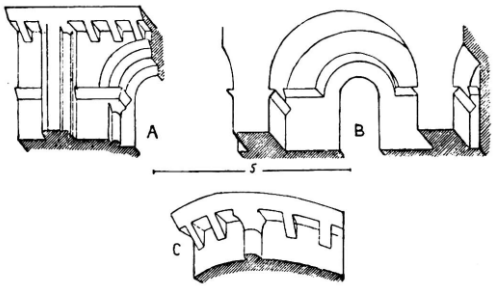


Fig. 11

Ĝenerale, la apog-pilastroj havas platan aspekton (A), aŭ eĉ (C) kaŝas sian rolon sub la aspekto de enŝovitaj kolonoj. Nur en la 12-a jarcento kaj en la gotika skolo, arkitektoj senhezite decidis emfazi la funkcion de abutmento anstataŭigante la vertikalan frontaĵon de la apogpilastroj per pripensita profilo kun forta plidikiĝo, kies reliefo malpliiĝas per sinsekvaj maldikiĝoj.

Gotika arkitekturo

Romanika arto, kiu komenciĝis kun la unuaj rilatoj inter la kristana Okcidento kaj Azio, markas la unuan paŝon de arkitekturo serĉanta sian vojon en la lumo de Oriento. La klopodoj estis disaj, sed ĉie la celo estis la sama: oni volis volbi la kirkon; kaj sendube oni komprenis, ke la vera solvo estas tiu, de kiu la Romianoj donis la ekzemplon en siaj tri-navaj salonoj: volbo kun penetraĵoj lumiganta la navon, kiun ĝi ŝirmas.

Sed la eĝvolbo ne povis esti farita kiel faris la Romianoj, per masivaj konkrecioj: oni decidis konstrui ĝin per murŝtonoj alĝustigitaj kiel eble plej bone, kaj ĉi tiun neperfektan volbon oni aŭdacis riski nur super la malgrandaj spanoj de la flankaj navoj; kiam temis pri la centra navo oni hezitis, ĉar la ekzekuto fariĝis malfacila kaj la stabileco necerta: oni uzis elturniĝojn.

La progreso, kiu karakterizas la gotikan periodon, konsistis ĉefe en solvo per metodika kaj definitiva maniero, de la duobla problemo de la ŝton-aranĝo de la volboj kun penetraĵoj, kaj de ilia ekvilibro: la gotika arkitekturo solvis la malfacilaĵojn de ŝton-aranĝo per la uzo de kruco-nervuraj volboj, kaj la problemoj de ekvilibro per la uzo de apog-arkoj; per tiu duobla novaĵo, la gotika kirko apartiĝis de la romanika.

La gotika konstruaĵo

La konstruaĵo fariĝis organizita estaĵo, kie ĉiu parto konsistigas membron, havante sian formon ne plu reguligita laŭ tradiciaj modeloj sed laŭ sia funkcio, kaj nur laŭ sia funkcio. La historio de gotika konstruo estis tiu de la nervuro kaj de la apog-arko. Temas pri konstruaĵo per skeleto kaj plenigaĵo.

La muro kaj la pilieroj

La puŝoj estis antaŭe pli-malpli difuzaj forto-strecoj, la nervuroj lokalizis ilian efikon, koncentris ĝin en bone difinitaj punktoj: nur en ĉi tiuj punktoj rezisto estis necesa; la plena muro de la romanika arkitekturo fariĝis neutila, do ĝi malaperis kaj cedis lokon al aĵuro.

Kiam la preĝejo havis plurajn navojn, la puŝo de la centra navo, anstataŭ esti rekte absorbita per masivaj kaj embarasaj abutment-pilieroj, estis kaptita ĉe la punkto, kie la nervuroj alportis kaj forportis ĝin tra la spaco, per apog-arkoj, kiuj ebligis, ke ĉiuj abutmentoj estu forĵetitaj ekster la konstruaĵon.

La piliero ne plu intervenis en la rezisto al la puŝoj, nur en la subteno de la vertikalaj ŝarĝoj: la vertikalaj ŝarĝoj kaj la puŝoj estis klare distingeblaj kaj ekvilibrigitaj aparte.

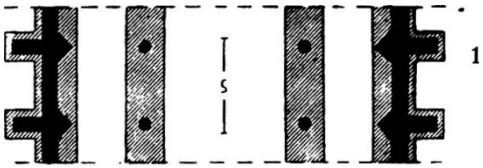
La piliero siavice kompletigis sian dispartiĝon: ĝi disiĝas en tiom da membroj, kiom ĝi havas da nervuroj por subteni, kaj aperas kiel fasko da kolonetoj, kiuj suprenĵetas sin en formo de nervuroj laŭ la eĝoj de la volbo.

Prilaboraĵoj de fundamento

En la konstruaĵoj, kiam la rimedoj ebligis tion, la subkonstruaĵoj estas blokaĵ-masivoj zorge masonitaj en bano de mortero, kaj tegitaj per frontaĵo de murŝtonoj, kies elstaraĵo dispartigas la ŝarĝojn sur grandaj surfacoj. Tiu larĝa bazo malpliigis la premdensigadojn.

Por malhelpi glitajn efikojn, sub ĉiu vico da pilieroj oni starigis kontinuan fundamenton (fig. 12).

Fig. 12



Eĉ ofte la substrukturoj de la pilieroj estis ligitaj al tiuj de la muroj per subteraj malaltaj muretoj faritaj el pistitaj ŝtonetoj, kaj kuŝantaj sub la tutaĵo de la konstruaĵo kvazaŭ rostokrado.

Farmaniero de gotika masonado

Tranĉita ŝtono. — La uzo loki la ŝtonojn tute fin-hakitajn, (t.e. la sistemo de konstruo sen tajlado post la konstruado), kiu estis enkondukita en la romanika periodo, estas uzata je la plej strikta maniero en la franca arkitekturo dum la gotika periodo.

La zorgo, kun kiu la planoj de la vicolitoj estis ebenigitaj karakterizas precipe la gotikajn masonaĵojn: nur je ĉi tiu kondiĉo oni povis certigi la regulan transdonon de la pezaj ŝarĝoj, al kiuj estis submetitaj la konstruaĵoj; ĉie la vicolitoj kaj ofte eĉ la juntoj estis tranĉitaj kun tiom da zorgo, kiom la videblaj flankoj.

La gotika periodo ne nur havas siajn procezojn, sed ankaŭ havas siajn proprajn ilojn: ordinaraj iloj, en la fruaj tagoj de la romanika periodo, havis glatajn tranĉ-randojn; la ilo de masonistoj ekde la 12-a jarcento estis la ŝton-tajlomartelo.

Koncerne la manieron tranĉi per perkutado, uzante la pinto-martelon, kiu skuas la ŝtonon, ĝi estis ĝuste rigardata kiel danĝera kaj rezervita por labori graniton, sed nenio pli.

Mortero-vicolitoj. — Precipe, per la dikeco de la mortero oni povas akiri tre unuforman distribuadon de la premoj: en la gotikaj konstruaĵoj oni vidas kreski la dikecon de la mortero, kiam la ŝarĝo grandiĝas; sub la turoj, ĉe la piedo de la pilieroj, oni ne malofte trovas morter-vicoliton, kies alteco atingas aŭ superas 15 milimetrojn (duoncolon).

Muntado. — Ni havas nur malmultajn indikojn pri la munto-procezoj. Ni trovas tre proksimume la nunajn maŝinojn, la gruon, la kapstanon, ĉiujn niajn maŝinojn, kiuj, fakte, estas la antikva maŝinaro.

La monumentoj instruas al ni, la zorgon de la Gotikoj por simpligi la instalaĵojn de siaj konstruejoj.

Dank'al la malalta pezo de la ŝtonoj, kiujn ili uzis, ili povis kontentigi sin per malmultekosta aparataro kaj ĉefe per malpezaj skafaldoj.

Kaj, pro ekonomiaj kialoj, ili trudis sin tiel, ke laŭeble ĉi-tiu skafaldaro estu subtenata per la konstruo mem: tiel, ĉe kelkaj katedraloj, oni ankoraŭ povas

distingi en la fasadoj truojn por almuraj ligiloj, kiuj ebligis fiksi la skafaldaron al la masonaĵo. La almur-ligiltruoj, necesaj dum konstruado, povus esti uzataj por postaj restaŭroj: oni zorgis ne plenigi ilin.

La gotikaj volboj

La ogivo: akcesora karaktero de ĝia rolo.

Komence de esploroj pri la arkitekturo de la Mezepoko, la graveco de la pinta arko estis troigita, farante ĝin la plej grava trajto de la gotika arto.

Dum longa tempo, oni rigardis la duon-cirklan arkon karakteriza de la romanika arkitekturo; por la gotika arkitekturo, la pintarkon, t.e. la ogivon.

Nu, ekde la jaro 1100 la romanikaj konstruistoj kutime uzis la ogivon kun rimarkinda kompreno de la avantaĝo, kiun oni povis eltiri el ĝiaj malfortaj puŝoj. La gotikaj konstruistoj daŭrigis ĝian uzon pro imitemo; ili eĉ ŝajne perdis por momento la senton de ĝiaj statikaj avantaĝoj; ili asociis ĝin kun la duoncirkla arko.

Kiam la Gotikoj konstruis eĝvolbojn sur nervuroj, la deirpunkto ne estis la fronta ogivo, sed la diagonala kurbo: kaj tiu ĉi diagonala kurbo estis duon-cirkla arko.

La duon-cirkla arko tiel estas prezentita kiel la vera genera kurbo de la gotikaj volboj, ne la pint-arko: oni povas diri, ke antaŭ la 13-a jarcento la pint-arko estis akceptita prefere ol dezirata; nur tiam la aŭdaco de la konceptadoj devigis uzi ĉiujn rimedojn por limigi la puŝojn, kaj finfine la ekvilibro-propraĵon de la ogivo oni konsideris.

Ni transiru al la aranĝoj de la volboj, kies ĉeesto influis la ĝeneralan ekonomion de la konstruaĵoj.

La volbo per sendependaj paneloj sur nervuroj:

La malfacila ekzekuto de romanikaj eĝvolboj kuŝas tute en la ŝton-aranĝo de la eĝvolbo-ŝtonoj establante la kunigon de la paneloj: la plej eta eraro faras tiujn eĝvolbo-ŝtonojn malfirma parto.

La malfacileco ĉesus se la eĝoj estus subtenataj per arkaĵoj dispoziciitaj diagonale, kiuj formus sub la eĝvolbo-ŝtonoj kvazaŭ permanentan ŝtonan cintrigon.

Malmulte gravus do, ke la interkovro de la vicoj, kiuj interpenetriĝas, estu ĝusta, malmulte gravus eĉ ke ĝi ekzistus, kaj la ekzekuto estus same simpla, kiaj ajn estus la neregulaĵoj de la ebeno sur kiu la volbo estas starigita.

Jen la sekvenco kiu kondukis de la romanika volbo al la gotika volbo: gotika arkitekturo forigis ĉian demandon pri ŝton-aranĝo, aldonante al la romanika volbo nervuron sub ĉiu eĝo; la gotika volbo estas nenio krom eĝvolbo kie la paneloj estas sendependaj kaj subtenataj de nervuroj.

Metodo de konstruo. — La figuro 13 montros la kutimajn aranĝojn.

La nervuroj estas el tranĉitaj ŝtonoj, la paneloj estas faritaj el murŝtonoj, kaj morter-bloko levita ĝis la nivelo de la lumboj kontraŭas la deformadon de iliaj maldikaj surfacoj.

La gotikaj nervuroj memorigas la brikaj armaturoj de romiaj eĝvolboj.

Sed ĉe la romianoj, la armaturo havis, antaŭ ĉio, nedaŭran rolon: ĝi ebligis malpliigon de la ŝarĝo, kiu pezis sur la cintroj; kiam la laboro estis finita, ĝi restis enkorpigita en la maso, kaj la volbo agis kiel konstruita monolito.

La gotikaj konstruistoj atribuis al la nervuroj konstantan rolon, ĉar la volbo kuŝas sur ili; anstataŭ dronigi tiujn nervurojn en la masivo, ili liberigis ilin; kaj ili anstataŭigis la masivon mem per malpezaj paneloj, sen rigideco, preskaŭ sen rilato unu kun la alia: la antikva volbo estis inerta konkrecio, la gotika volbo estis aro de flekseblaj paneloj sur skeleto de nervuroj.

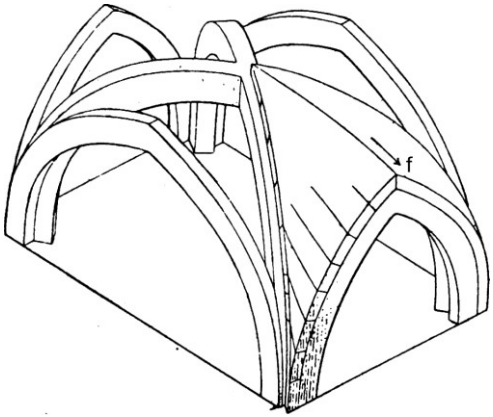


Fig. 13

Ekvido de la fortostreĉoj disvolvitaj de la gotika volbo

La naturon de la fortoj kiuj disvolviĝas, oni povas vidi de la nura aspekto de la figuro 13.

La nervuroj, faritaj per pli grandaj ŝton-aranĝoj ol la paneloj, malpli kompaktiĝas kaj formas en la korpo de la volbo kiel rigidigiloj, kiuj prenas por si la plej grandan parton de la ŝarĝo kaj transformas ĝin en puŝojn; kaj tiuj puŝoj disvastiĝas laŭ la vertikalaj planoj de la nervuroj.

Jen la ĉefa forto-streĉo; ĝia direkto, almenaŭ laŭplane, estas klare difinita.

Poste venas relative tre akcesora fortostreĉo, sed tamen notinda: la paneloj portitaj sur la klinita ekstradoso de la nervuroj havas iometan emon gliti en la direkto de la sago f.

Konsekvencoj de adopto de la surnervura volbo. — Ĉi tiu ekvido de la propraĵoj de la nova volbo nun ebligas al ni taksi la gravecon de la novigaĵo.

Dank'al la nervuroj, la fortostreĉo de la volboj estas lokalizita. Ne temas pri difuzaj puŝoj, kiuj faras nepreciza la aranĝon de la abutmentoj: nur sufiĉas lokaj reagoj aplikataj laŭ la ebenoj, kie la fortoj estas ekzercataj.

Per taŭga orientiĝo de la nervuroj la arkitekto direktis tiujn forto-streĉojn al la punktoj de rezisto je sia dispono: la tuta ludo de ekvilibro estis en lia povo.

La volbo sur nervuroj ne nur ebligas dispartiĝojn de la fortostreĉoj, kiujn la komplikaĵoj de ŝton-aranĝoj farus nerealigeblaj en iu ajn alia sistemo, sed ĝi ebligas redukti ĉi tiujn fortostreĉojn mem.

Kiel ni diris antaŭe, eĝvolbo estas nepre peza, ĉar la eĝvolbo-ŝtonoj prezentas garantiitan enplektiĝon nur kondiĉe de iom da dikeco, kaj tiu dikeco kunportas tiun de la volbo entute.

Nenio simila okazas tuj kiam oni konstruas sur nervuroj:

La volbo, kies subdividaĵoj estas nur plenigaĵoj, fariĝas ekstreme malpeza; pro la malgranda pezo, la puŝoj estas malpliigitaj, kaj la abutmentorganoj povas sin akomodi al malpli fortika strukturo.

Fine la konstruo perdas tiun rigidecon, kiu estis nedisigebla de la eĝvolbo: oni ne plu devas timi okaze de subfleksiĝo, la neripareblaj disiĝoj de ŝton-aranĝo, kie ĉiuj partoj estas kunligitaj; la nervurita volbo estas, se tiel diri, fleksebla kaj misformebla: la apog-punktoj povas subfleksiĝi, la pilieroj kliniĝi, kaj ĝi sekvas la movojn.

Tiel, el ia ajn vidpunkto, ĝia uzo respondas al iu simpligo kaj proponas novan garantion: ĝi estas la deirpunkto de ĉiuj artifikoj de ekvilibro, kiuj ebligis la aŭdacon de la gotika arto. Se estus necese trovi karakterizan trajton al la arkitekturo, kiu anstataŭigis romanikan arton, tiu karakterizaĵo ne estus la ogivo sed la surnervura volbo. Kio karakterizas la gotikan arton, tio ne estas la uzo de tiu aŭ alia formo de arko, sed la ideo de ĉi tiu originala strukturo, kiu liberigas el la maso de la volbo aktivan framon.

La apog- kaj abutment-organoj de la volboj

La modifoj alportitaj de la gotika periodo al la romanikaj apog- kaj abutment-organoj estas prezentataj kiel rektaj konsekvencoj de la nova konstituo de la volbo: la formo de ĝiaj nervuroj regas tiun de la apogiloj, kiuj portas ĝin, la lud-marĝenon de ĝiaj puŝoj, la aranĝon de la abutment-organoj, kiuj subtenas ĝin. Ni ekzamenos, kiel la volbo ripozas sur siaj flank-rektaĵoj, kiel puŝoj malfortiĝas kontraŭ apog-pilastroj, kiu estas la rolo de muroj en la ekvilibro; fine tiu transmisi-organo, la apogarko, kiu ebligas, se tiel diri, vojaĝigi la puŝon de la nervuroj tra la spaco kaj sorbi ĝin de malproksime.

La abutment-organo: **la apog-pilastro**

Neutileco kaj forigo de plenaj muroj.

La romanika barel-volbo konstante distribuis la puŝojn, kaj postulis seninterrompajn abutmentojn; la eĝvolbo, kutime kupolforme superlevita, kreskis kiel sfera kaloto, kaj estis prudente subporti ĝin ne nur per abutment-spronoj, sed per kontinua abutmento.

La romanika apog-pilastro konsistis el ekstra dikigo de la muro instalita ĉe la loko, kie la puŝo havis sian maksimuman efikon; per la sistemo de la nervurita volbo kiu lokalizis la fortostreĉon, la muro fariĝis nenecesa por la stabileco de la volbo. Por certigi ekvilibron, sufiĉis nur rezisto tute loka, aplikata laŭ la nun bone difinita ebeno, kie agas la puŝo: la gotika apog-pilastro aspektas kiel maldika kaj elstaranta sprono; ĝi diferencas de la romanika apog-pilastro per reliefo, kiun la romanika arkitekturo neniam donis al ĝi, kaj, kiel ni vidos, per desegno pli taŭga por ĝia rolo.

Sinsekvaj aspektoj de la apog-pilastro

a — *Profilo per maldikiĝoj*. — La romanika apog-pilastro havis sian frontaĵon preskaŭ ĉiam vertikalan (fig. 14 A).

La gotikaj arkitektoj rimarkis, ke por sama kvanto de materialo, la apog-pilastro agus pli vigle, se ĝi deklivus al la volbo, kiun ĝi devis subteni: la maso de masonaĵo situanta ĉe “m” funkciis malbone; ili translokis ĝin al “n”, tiel ke dikiĝu la elstaraĵo; ili anstataŭigis la rektan apogpilastron de la romanika periodo per abutmento kun sinsekvaj retiriĝoj, kiel B, aŭ eĉ per abutmento kun kontinua deklivo.

b — *Reiro al la vertikala apogpilastro.* — La materialo estis pli bone utiligita, sed la reliefo estis troigita: kaj, en la urboj, la grundo estis limigita. Ĉirkaŭ la mezo de la 13a jarcento, oni ofte forlasis la avantaĝojn de la profilo B, kaj oni revenis al la mur-apogilo, kiu leviĝis vertikale.

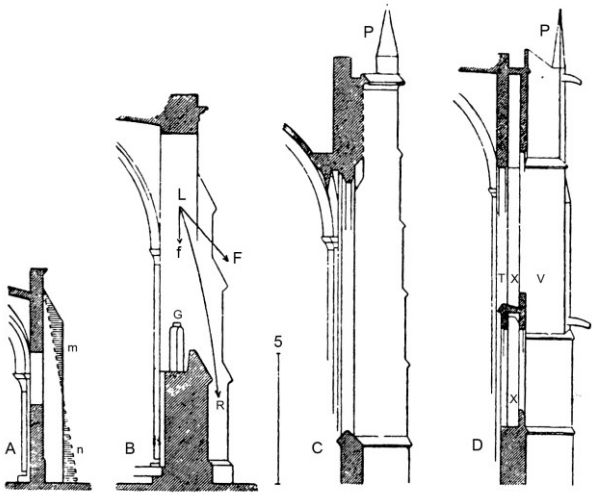
El la vidpunkto de ekvilibro, la nova apog-pilastro ne egalis tiun, kiun ĝi anstataŭis; oni provis redoni al ĝi iom da stabileco, kiun ĝi perdis, balastante ĝin ĉe la supro: oni kovris ĝin per pinaklo P.

Maldikigitaj apog-pilastroj. — La forto-strecô de volbo (fig. 14 B) estas oblikva forto F, kiu disvastiĝas kunmetante sin ĉe ĉiu punkto L, kun vertikala ŝarĝo devenante de la pezo de la masonaĵo LF: kaj el ĉi tiu kunmetaĵo de fortoj rezultas premlinio, kies kurbeco LR indikas la aspekton. Sur la LR-vojo, malplenaĵo estus danĝera; ekster tio, malplenaĵo estas senkonsekvenca: se la bezonoj de adaptiĝo postulas servo-galerion kiel G, nenio malhelpas daŭrigi ĉi tiun galerion tra la apog-pilastro.

Preskaŭ ĉiuj gotikaj apogpilastroj estis tiel eltranĉitaj per servo-galerioj.

Kaj dum la 13-a jarcento oni forigis (skizon D) la tutan kernon XX kiu malmulte efikis: la abutment-organo estis tiam subdividita en

Fig. 14



internan parton T kiu formas la flankrektaĵon, kaj eksteran parton V kiu estas la vera abutmento; la apog-pilastro estis reduktita, se tiel diri, al siaj internaj kaj eksteraj frontaĵoj.

Oblikvaj apog-pilastroj — Fine, ni rimarku, kiel apartaĵon de la lastaj tempoj de la ogiva arto, la kutimon meti je 45 gradoj la apog-pilastrojn situantajn je la angulo de du ortaj muroj.

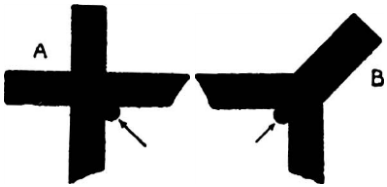


Fig. 15

De la 12-a jarcento ĝis la komenco de la 15-a jarcento, oni ne konis iun alian aranĝon ol tiun de plano A (fig. 15): du apog-pilastroj formantaj la respektivajn plilongigojn de la du muroj; ekde la 15-a jarcento, preskaŭ senŝanĝe, la du apog-pilastroj estis anstataŭigitaj per ununura, staranta kiel montras la plano B.

La organo de puŝo-transdonado: la apog-arko

Ĝis nun la tuta sistemo de apogo kaj abutmento de la volboj estas la pli-malpli perfektigita romanika sistemo: la nura vere originala organo de ekvilibro, kiu apartenas propre al la gotika arkitekturo, estas tiu, kiu certigas la stabilecon de la volboj en la malfacilaj kazoj, kiam tiuj volboj devas ripozi sur simplaj pilieroj. Tiuj ĉi kazoj estas tiuj de navoj borderitaj per flankaj navoj; la nova elemento, kiu intervenas en ilia stabileco, estas la apog-arko. Ni analizos kiel ĝi funkcias, poste ni ekzamenos la konsekvencojn, kiujn ĝia uzo havis sur la aranĝo mem de la pilieroj kaj la abutmentoj.

La principo de puŝotransdonado: la apogarko, transsenda organo

Ni revenu al la volbitaj konstruaĵoj de la lastaj tempoj de la romanika arkitekturo. Tiuj, kiam la rektaj aperturoj estis forigitaj por certigi la abutmenton de la volboj de la centra navo, konserviĝis sendifektaj; sed la superlevitaj volboj de iuj kirkoj en aparta regiono (Burgondio) baldaŭ vekis timojn.

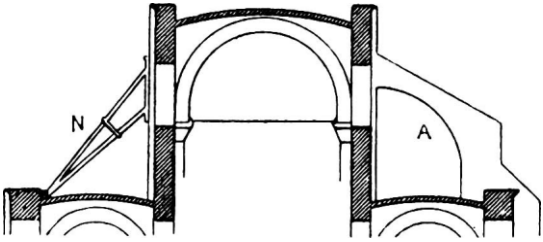


Fig. 16

Apenaŭ duono de jarcento pasis ekde ilia konstruo, kaj pluraj jam estis en danĝero de ruiniĝo: ili estis nesufiĉe subapogitaj, kaj eblis savi ilin nur aplikante al ili aldonajn plifortigajn organojn. Ĝuste serĉante subteni la romanikajn volbojn, la arkitektoj de la gotika periodo kreis la apog-arkon.

Krome, ĉi tiu solvo estigis seriozan kritikon: la abutpunkto estis tro malalta. Ĝi estis tiel lokita pro bezono de lumigado, sed laŭ la statika vidpunkto, la solvo estis difekta.

La izolita apog-arko en la spaco

Je ĉirkaŭ la lasta triono de la 12-a jarcento tiuj hezitoj ĉesis: la apog-arko izolita en la spaco restis la sola uzata; kaj la sinsekvo de ĝiaj aranĝoj indikas komprenon, de tago al tago pli sagacan, de la reagoj, kiujn ĝi faris.

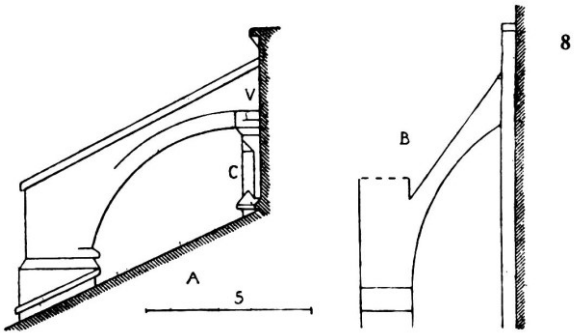
Profiloj kaj sinsekvaj ŝton-aranĝoj de la apog-arko. — La figuro 17 montras la ĉefajn transformojn:

Komence, ekzemple en la apog-arkoj de kirko en Parizo (Saint-Germain des Prés), la profilo estas kvaroncirkla.

La lumboj de la volbo estas provizitaj per plifortikigo C en la formo de enŝovita koloneto; la arko agas orte kaj, anstataŭ esti enigita en la lumboj de la volbo, ĝi haltas kontraŭ vertikala ebeno (V).

Tiel aranĝita, ĝi povis cedi sen rompiĝi pro subfleksiĝo: estas klare, ke la ideo de la arkitekto estis lasi kelkan flekseblon al la konstruaĵo.

Fig. 17

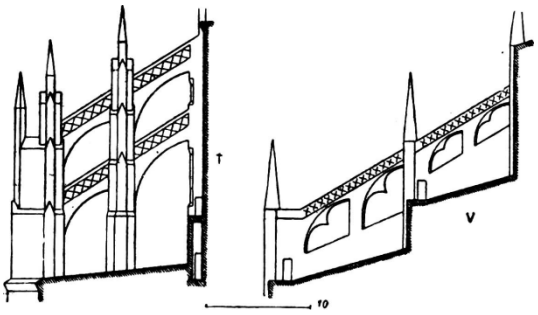


Iom post iom aperis nova tendenco, oni celis pli da rigideco: oni riskis (skizo B) agigi la abutmentarkon sub pli-malpli oblikva incido.

Tiam la reago de la arko ne plu estis horizontala; klinita forto-streĉo ebligis transdoni al la abutmento ne nur la tutan puŝon, sed eĉ parton de la vertikala ŝarĝo.

La lasta varianto de la apog-arko (fig. 18) estas tiu, en kiu la arkaĵoj servas kiel subtenilo por speco de armaturita trabo, kiu konsistas el du paralelaj elementoj, kunligitaj per ŝtona krado.

Fig. 18



Kio okazis al pilieroj kaj abutmentoj en konstruaĵoj kun apog-arkoj?

La elekto de apog-arko implicis kompletan transformon de la malnova ekvilibro-sistemo.

En la romanika periodo, kiel en la antikveco, oni kontraŭbatalis, pli-malpli senkonscie la ĝeneralan forto-strecon de la volboj, kontraŭ-starigante al ili inertajn masojn:

Ekde tiam la fortostrecо de volbo estis metode dispartigita en horizontalajn agojn aŭ puŝojn, kaj vertikalajn ŝarĝojn aŭ graviton.

La puŝoj estis kontraŭ-batalitaj per apog-arkoj kaj abutmentoj; por la gravito kontraŭbatalis la pilieroj: divido de funkcioj ĝis tiam nekonata estis enkondukita en arkitekturon. La pilieroj, kies rolo ĉesis komplikiĝi pro ia konsidero de abutmento, povis esti reduktitaj al apogiloj de nekredebla leĝereco, la interna spaco de la konstruaĵoj estis liberigita de la dikaj masivoj, kiuj embarasis ĝin: la leĝerecon, kiu surprizas nin ĉe la vido de gotikaj internoj, oni ŝuldas al tiu artifiko de la apogarko, kiu transportas eksteren ĉiujn masojn kontraŭ-starantajn la puŝojn.

Ni eniru en detalojn:

a.-Al kio estas reduktitaj la pilieroj, kiujn la apog-arkoj subtenas ĉe sia supro. — La romanika piliero estis izolita flank-rektaĵo, stabila pro la sola efiko de sia maso; la gotika piliero, tenata vertikale de la apog-arko, kiu ĝin disige subtenis ĉe sia pinto, ne plu bezonis masefiki: ĝi estis submetita nur al ŝarĝo aganta vertikale; ĝi portis la pezon de la volbo, sed ĝi ne plu devis rezisti al ĝia puŝo. En romanika tempo la piliero ludis la rolon de piliero kaj abutmento, sed en la gotika ĝi estis simpla keglo.

Sed ĝi estis keglo submetata al kliniĝ-movoj. Kaptita inter la kontraŭ-puŝoj de la volbo kaj la apogarko, ĝi riskis, se la fortoj estis neperfekte ekvilibraj, iomete kliniĝi en unu aŭ la alian direkton: por konsideri tiun ĉi situacion de limigita ekvilibro, oni lasis al ĝi, por tiel diri, kelkan moveblon sur ĝia bazo.

La konstruaĵoj de la Mezepoko estas malfortikaj konstruoj, se oni komparas ilin kun la antikvaj monumentoj; aliflanke, kia aŭdaco nekonata de la antikveco! La sveltaj formoj donas al niaj katedraloj karakteron, kiu apartenas nur al ili, kaj la statika koncepto, kiu ebligis ilin, estas unu el la plej fruktodonaj, kiujn la arkitekturo iam produktis.

Konkludo

Romanika arkitekturo disvolviĝis en Eŭropo inter la 11-a jarcento kaj la dua duono de la 12-a jarcento. Ĝi sukcedis la romian arkitekturon post preskaŭ kvin jarcentoj da dormado.

Ĝi estas esence religia arkitektura stilo. La karakterizaĵoj de romanika konstruo estas duon-cirklaj arkoj, barel-volboj, eĝvolboj, dikaj muroj plifortigitaj per apog-pilastroj, por absorbi la puŝojn de la volborand-arkoj kaj de la volboj. Fine de la romanika periodo aperis pintaj arkoj (ogivoj) kaj pintaj barel-volboj (erare atribuitaj al la gotika arkitekturo), kio ebligis atingi pli grandajn spanojn per malpliigo de la puŝoj.

Ĝia programo estas sama kiel tiu de la gotika arkitekturo: volbi la romian bazilikon, kiu, origine kunigis la funkciojn de forumo, de bazaro kaj de juĝejo, poste fariĝis konstruaĵo por la katolika kulto, kirko konstruita laŭ plano de la romia civila baziliko.

La romanikaj konstruistoj traktis sammaniere la vertikalajn ŝarĝojn kaj la oblikvajn puŝojn de la arkoj kaj de la volboj. La pilieroj, la muroj kaj la apog-arkoj estis la rimedoj por absorbi samtempe la difuzajn puŝojn. Tio klarigas la masivecon de la konstruaĵoj, kaj por la vertikalaj prilaboraĵoj, kaj por la volboj.

Gotika arkitekturo sukcesis malpezigi la konstruaĵon, raciigante ĝin. Ĝi distingis la respondojn pri la vertikalaj ŝarĝoj de tiuj pri la oblikvaj puŝoj: la koncentriĝo de la puŝoj de la volboj ĉe bone difinitaj punktoj, dank'al la nervuroj, faris la dikajn solidajn murojn de la romanika konstruo nenecesaj. La piliero ne plu intervenis en la rezisto al la puŝoj: ĝi nur subtenis la vertikalajn ŝarĝojn. La volboj fariĝis sendependaj plenig-paneloj, portataj per skeleto de nervuroj; ili estis pli maldikaj kaj tial pli malpezaj. Jen kiel oni iris de masa konstruado al konstruado per skeleto kaj plenigaĵo.

La apog-arkoj ebligis movi la abutmentojn ekster la konstruaĵo, liberigante surfacojn por interna uzo.

Dank'al la disiĝo de la fortostreĉo de volbo en horizontalajn agojn (aŭ puŝojn, kun oblikvaj rezultantoj), kaj vertikalajn ŝarĝojn (aŭ graviton), oni kontraŭis la puŝojn per apogarkoj kaj abutmentoj; al la gravito ni kontraŭ-metis la pilierojn.

La pli kaj pli sistema uzo de la pint-arko, kiu ebligis al la muroj akiri altecon, de la kruco-nervura volbo, kiu ebligis al la konstruaĵo plilarĝiĝi, kaj de la apog-arko, kiu subtenis la ĉefan volbon, ĉio ĉi ebligis pli vastan kavigadon, kio kondukis al la pli-malpli grava malapero de la muro kaj al ĝia anstataŭigo per grandaj vitraj aperturoj.

La grandecon de la gotika arto faris la spirito de kombinaĵo.

Por fini, ni povas diri, ke la klasika arto ŝuldis la potencon de siaj efikoj al la simpleco de la rimedoj: la romanika arto ŝuldas al siaj ankoraŭ primitivaj metodoj sian puran klarecon, sian klarecon kaj sian grandiozecon. La gotika arkitekturo surprizas nin, la romanika epoko havas pli trankvilajn esprimojn, ĝia malglateco mem donas al ĝi severan dignon, kiu apartenas nur al ĝi.

Bibliografiaj referencoj-Fontoj

- Choisy Auguste, Histoire de l'architecture, vol. 2 (Historio de arkitekturo, vol. 2), eldonita en Parizo, 1964, de Vincent, Fréal & Cie,
- Bodo Cichy, Art et secrets des bâtisseurs. Les âges de l'architecture. (Arto kaj sekretoj de la konstruistoj. Epokoj de la arkitekturo.) Stuttgart 1959. Parizo 1961, Hachette
- Jean de Vigan, Le petit dicobat (Vortareto pri konstruado), Ris Orangis 1994, eldono Arcature
- https://www.edelo.net/roman/archi_voutement.htm
- https://www.edelo.net/roman/archi_poussee.htm
- https://fr.wikipedia.org/wiki/Vo%C3%BBte
- https://fr.wikipedia.org/wiki/Vo%C3%BBte_d%27ar%C3%AAtes
- https://eo.wikipedia.org/wiki/Kruconervura_volbo
- https://fr.wikipedia.org/wiki/Crois%C3%A9e_d%27ogives
- https://encyclopedie.bseditions.fr/article.php?pArticleId=156&pChapitreId=33025

Claude Bensimon

Glosaro pri romanika kaj gotika arkitekturo

013

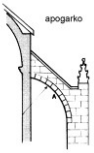
abako: ŝtona tableto, ĝenerale kvadrata, kiu kronas kapitelon. Ĝi konsistigas la subŝtonon, kiu portas la arkitravon.



absido: ekstremo de kirko, malantaŭ la ĥorejo, en la akso de la navo
abutmento, subapogo: masivo de masonaĵo, kiu kontraŭstaras la puŝon de apogarko, (kontraŭstaro de puŝo)
aĵuraĵo, hurdo: konstruaj elementoj (ekz. muroj, vandoj), kiuj estas traireblaj de la lumo
almura ligilo: horizontala peco de skafaldo, orta al la skafaldita muro, kaj portas la plankon de la skafaldo.
alŝultrigo: (konstr.) apoga muro por taluso, (lign.) parto de lignopeco, situanta je la bazo de ĝia tenono, por ripozi sur la lignopeco mortezita de ligna kunmetado



ambulatorio: galerio, kiu pludaŭrigas la flankan navon de preĝejo por ĉirkaŭiri la ĥorejon
apog-arko: masona konstru-elemento, kiu konsistas en dekliva arko, ekstera al la konstruaĵo, kaj kies celo estas kontraŭstari la flankan puŝon de volbo

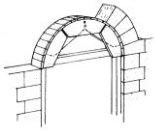


(sub) apogbloko, buteo-masivo: infrastruktura laboro de masonaĵo aŭ betono, kies celo estas elteni puŝojn aŭ grandajn ŝarĝojn de konstruaĵo
apog-pilastro, mur-apogilo: masiva piliero, dors-apogita al muro por kontraŭapogi ĝin, kaj subapogi ĝiajn puŝojn
apog-trabo: ĉiu longa elemento, ĝenerale metala, kiu alportas vertikalan ŝarĝon al stabila apogilo
arkaĵo: interna kurbo aŭ intradoso, de arko, aŭ de volbo
barel-volbo, duoncirkla volbo: volbo, kies formo esta duoncilindra, kaj la sekco estas duoncirkla

blokado, blokaĵo: plenigo de masonaĵo el pistitaj ŝtonoj, dronitaj en bano de mortero

cintrigi: realigi la ŝelaĵon de arko aŭ volbo

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

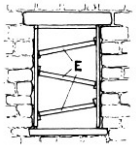


cintro por arko

disiĝi, dismeti (s), malkomponi (s)

disiĝo: manko de ligo inter la ŝtonoj de muro, unuj rilate al la aliaj

disig-subtenilo, disig-apogilo: peco de subapogo, transverse metita por konservigi disigon inter du vertikalaj flankoj de masonaĵo (fenestroj, ktp)



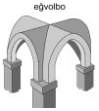
disigsubtenilo(E)

duonbarelvolbo: volbo, kies formo esta kvaroncilindra, kaj la sekco estas kvaroncirkla



duoncirkla arko, rondarko: arko, kies kurbo estas duoncirkla

eĝo, firsto: eĝo de volbo (elstara linio formita de la renkontiĝo de du volb-arkaĵoj)



eĝvolbo: volbo formata de interkruciĝo de du samaltaj barelvolboj

ekstradoso: supra faco de kurbo de arko aŭ de volbo kontraŭe al la malsupra faco, nomita intradoso

(arkitektura) elekto, decido: videbla ĉefa karakterizaĵo kaj ĝenerala aspekto de konstruaĵo, ligita al la elekto-decido de la konstruistoj.

fasad-ebenigo: ĉiuj laboroj por finlabori fasadon; se ĝi estas ŝtona, oni povas tajli la ŝtonojn post la muntado.

flank-rektaĵo: vertikala parto de muro, kiu portas volbon, irante de la bazamento ĝis la naskiĝo de la volbo; kvadrata pilastro kiu portas arkon; ĉiu el la vertikalaj masonaj fostoj situantaj ambaŭflanke de aperturo

foldo: ortangula sulko, kavigita en ŝton- aŭ lign-elemento, cele al maldikigo aŭ malpezigo de la elemento

fronta ogivo: en kruconervura volbo, estas la ekstera ogivo, kontraŭe al la internaj oblikvaj arkoj, kiuj kruciĝas en la centro de la volbo

frontaĵo, kovraĵo, tegaĵo: videbla faco de elemento de konstruaĵo

halo-preĝejo: preĝejo havanta plurajn navojn paralelajn kaj samaltajn, sen flankaj navoj

intradoso: malsupra faco de arko aŭ de volbo.

konkrecio: en la romia arkitekturo temis pri agregacio de ŝtonoj, dronantaj en bano de mortero

konstru-ŝtono: pli-malpli granda ŝtono, hakita aŭ tajlita, por resti videbla sen ŝmiraĵo

kontraŭ-apogilo: apogilo, kies celo estas firmigi konstruaĵon aŭ kontraŭi ĝiajn flankajn puŝojn per apog-pilastroj, apog-arkoj aŭ apog-traboj

korbela arko: arko kies ĉiuj arkoŝtonoj estas elstarantaj super la suba arkoŝtono

korbelo: elstaranta parto de konstruaĵo, kiu apogas sin sur apogŝtonoj aŭ konzoloj; pli ĝenerale, elstaraĵo rilate al la fasadoj de la malsupraj etaĝoj

kruco-nervura volbo: volbo formita kaj tenata per memportaj nervuroj (kruconervuroj). La nervuroj interkruciĝas je tio kiel la diagonaloj de ortangulo

mur-ŝtono: eta ŝtonbloko, neprilaborita aŭ pli-malpli kvadratigita, uzata por la konstruado

navo: volumeno ŝipoforma, inversigita, inter la du paralelaj vicoj de kolonoj subtenantaj la volbon de preĝejo. La ĉefa navo estas samaksa kiel la ĥorejo kaj la ĉefa altaro

nervuro, volbo-ripo: dika modluro elstaranta, kiu subtenas volbojn, uzataj unue en gotika arkitekturo, kaj kiuj ofte longiĝas ĝis la bazo de la pilieroj

penetraĵo (ark) : renkonto de du volboj kun malsamaj altecoj kaj malsamaj aksoj

pilastro: vertikala arkitektura elemento, enŝovita en muron, pli-malpli elstaranta

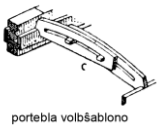


pinaklo: stabiligilo en formo de sonoril-tureto, konstruita sur apog-pilastro aŭ sur apog-arko, uzata por la vertikala ŝarĝo, kiun ĝi aldonas sur la apog-punktojn



pinta barelvolbo: volbo, kies direktrico estas pintarko.

portebla volbo-ŝablono: kalibrilo uzata de la ŝtontajlistoj por desegni kaj kontroli la profilon de la kurboj


portebla volbŝablono

radiaj juntoj: en arko aŭ volbo, la arko-ŝtonoj aŭ volbo-ŝtonoj estas tajlitaj kojnoforme, kaj la juntoj inter ili estas ne paralelaj sed radiantaj

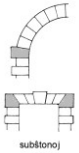

arko: blokaĵo per radiaj juntoj

sencintrigi: eligi la cintrojn, kiuj subtenis arkon aŭ volbon dum la konstruado

stego-trabo: infrastruktura elemento, horizontalaspekta, celanta dispartigi la ŝarĝojn aŭ transporti ilin al apogiloj. Aparte, ĝi indikas betonan trabon, kiu agas kiel stego inter palisoj aŭ fundamentoputoj, sur kiu oni poste starigas plenigajn masonaĵojn inter la fostoj

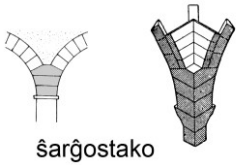
subapogilo: dika fosto por subapogi; ĝenerale rekta, ĝi ankaŭ povas esti iom klinita

subfleksiĝo: movo de enprofundiĝo de tero okazigita ekz. per la sekiĝo de argila tero, kiu povas provoki la dispeciĝon de partoj de konstruaĵo


subŝtonoj

subŝtono, baza ŝtono: unua ŝtono aŭ unua vico konsistanta el bazo de arko-rando aŭ volbo-rando; ĝia malsupra faco estas horizontala, sed ĝia supra faco povas esti iomete klinita por akcepti la arko-rando aŭ volbo-rando

ŝarĝo-stako: ŝtonvica traborando de arko aŭ de volbo; la vicoj estas horizontalaj kaj inkludas subŝtonojn, kun almenaŭ parto de superaj facoj klinitaj


ŝarĝostako

ŝton-tajlo-martelo: du specoj de marteloj de ŝtontajlisto kaj de masonisto. Unu havas du tranĉorandojn inter kiuj unu havas dentojn por piki ŝtonojn kaj ebenigi iliajn frontaĵojn; la alia havas nur unu tranĉrandon, kaj la alia estas kvadrata martelbeko



super-elstaraĵo: parto de elemento aŭ konstruaĵo plilongigita superpendanta, trans siaj apogoj

timpano: vertikala triangula surfaco, limigita de la deklivaj kornicoj kaj la horizontala kornico de frontono, aŭ inkludita inter la lintelo de pordego kaj la arkivolto aŭ la intradoso de la arko kiu situas super ĝi



tir-stango, stajo: fortika metala stango, horizontale lokita inter du muroj aŭ muro kaj ĉarpentaĵo, por malhelpi la disiĝon de du elementoj de konstruaĵo

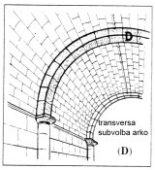


traborando, plafon-rando, volbo-rando: traborando estas la vertikala faco de trabo, kiu elstaras sub planko; plafonrando estas la vertikala interna surfaco de muro situanta inter la supro de aperturo kaj la plafono; arko-rando aŭ volbo-rando estas aro de ĉiuj arkoŝtonoj aŭ volboŝtonoj konsistigantaj la malsupran parton de arko aŭ volbo



tranĉo-rando: La maldikigita kaj akrigita rando de tranĉ-instrumento

transversa subvolba arko: arko elstaranta sub la intradoso de volbo, perpendikle al ĝia akso, inter du pilieroj aŭ du pilastroj



volbo-ŝlosilo: tajlita ŝtono, kiu ebligas bloki en sia centro la kurbon de arko aŭ de volbo arko-ŝlosilo aŭ volbo-ŝlosilo


arko kun duobla ŝtona modluro

subarka modluro: modluro konstituata de rango de arko-ŝtonoj, foje rondformaj. Povas ekzisti arkoj kun pluraj tiaj ŝtonaj modluroj



volbo-lumbo, arko-lumbo: flanka parto de la ekstradoso de arko aŭ de volbo, kiu ricevas la puŝon al la ekstero, ĉe ĝia meza parto

Claude Bensimon

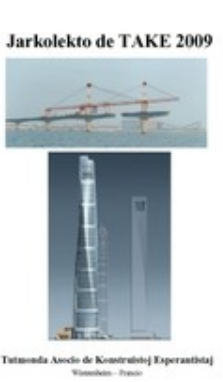
XX JAR-KOLEKTOJ DE TAKE 2005 ĝis 2015 14



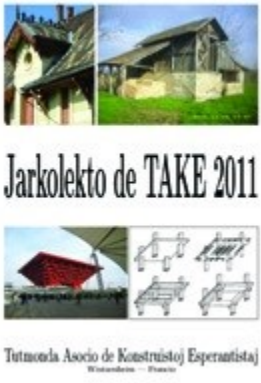


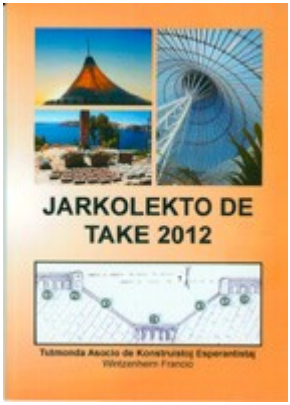








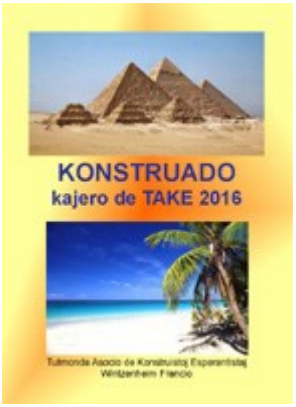




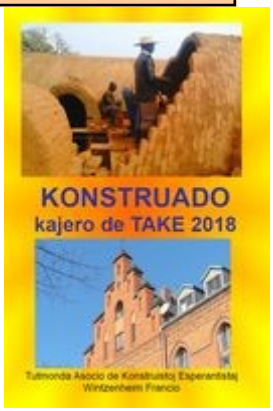




KONSTRUADO-kajeroj de2016 ĝis 2023

















Membreco al TAKE por la jaroj 2023 ĝis 2025

Kotizo-jaro	2023	2024	2025
Normala kotizo	10 €	10 €	10 €
Subtena kotizo	20 €	20 €	20 €

Ĉiuj membroj en 2023 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 - 2017 - 2018 - 2019 - 2020 - 2022
Jarkolektoj de TAKE: 2006 -2007-2008 -2009-2010-2011-2012 -

- mendo de 1 ekzemplero afrankita 10 eŭroj;

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

- *Hermetikaj pumpiloj* (5 eŭroj),
- *Konstruu vian domon* (5 eŭroj),
- *Manekenoj kaj ni* (5 eŭroj),
- **Claude Longue Épée:** *Sukerfarado – sukerfariloj – sukerfarejoj* (9 eŭroj) –

La aŭtoro en popular-scienca stilo eksplikas fabrikadon de betsukero. La libro enhavas plurajn teknikajn desegnaĵojn.

SEKRETARIEJO : TAKE - ESPERANTO
Pierre Grollemund, 51 rue Paul Vaillant-Couturier,
FR-42000 SAINT ETIENNE
Tel: +33 (0)4 77 37 28 47
Ret-poŝto : verdapigo@gmail.com