

# Jarkolekto de TAKE 2013

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 jarkolekto

## Enhavo

<b>Titolo</b>	<b>Aŭtoro</b>	<b>Paĝo</b>
Enkonduko	La redaktinto Pierre Grollemund (FR)	4
Muzeo de la kunfluejoj en Liono (Francio)	Pierre Grollemund (FR)	5
Enbetonaj fiksiloj	Rémy Bouchet (FR)	14
Enbetona kaj enŝtala najlado	Rémy Bouchet (FR)	18
Historiaj ĉevroj	Jan Werner (CZ)	22
Grezijonaj laboroj	Pierre Grollemund (FR)	40
Teknika Vortaro de Grezijono	Pierre Grollemund (FR) Frédéric Lauriol (FR)	45
Ŝermera polder- muelejo	Fondaĵo Muzea Muelejo Noordervaart 2 Schermershorn NL	50
Pumpi aŭ droni.		52
Muelejoj en Nederlando: Mirakloj de antikva tekniko		53
Arkitekturo	Bronislav ĈUPIN (Rusio)	56
La defio de la frostoj en Finnlando	Saliko ( Raita Pyhälä- Finnlando)	59
Ses monatoj sur tri kontinentoj	Maria Moglia: resumis kaj tradukis Pierre Grollemund (FR)	62
Virinoj kaj konstruado	Pierre Grollemund (FR)	71

## ENKONDUKO

Ĉijare, kiel en 2012, ni deziris aperigi prikonstruajn tekstojn, kun varia enhavo kaj malsimilaj tekniko-niveletoj.

Fakte, niaj legantoj trovos intereson en la legado de nia modesta jara revuo, kondiĉe ke ĝi alportu ion al ili.

La fakto aperigi tekstojn, foje malfacilajn, de alta teknika nivelo eble timigos kelkajn, sed ili estas la respegulo de la kapabloj de nia internacia lingvo sur tiu kampo. Tial, vi legos artikolojn pri ĉarpentado, pri en-betonaj fiksiloj, ks.

Je alia vidpunkto, ni scias, ke domoj, edificioj ĉiuspecaj estiĝis delonge spektaklo por multaj personoj, kiuj ne zorgas pri tekniko, sed pri beleco, okulfrapeco, tradicio. Tie kuŝas ia formo de kulturo, alloganta pli ĝeneralan publikon ol konstru-fakuloj. Tiucele, ni pensis interese aperigi tekstojn pri la tradiciaj polderaj mueletoj en Nederlando, pri la diversaj kolonoj de la klasika greka arkitekturo. Kaj la nove konstruita muzeo en Liono!

Oni povas ankaŭ observi, ke esperanto estas praktikata dise; tre ofte ĝiaj uzantoj kreas dokumentojn, kiujn tro malmultaj konas. En nia malmultnombra komunumo, la Kastelo Grezijono estas sufiĉe konata, almenaŭ en Eŭropo. Sed, kiu scias, ke iliaj zorgantoj klopodas bonteni ĝin, provante labori en esperanto? Tiucele, ili arigis teknikajn vortojn en "Teknika Vortaro de Grezijono". Tiu verko, certe ne estas perfekta: ĝi estas alirebla per Internet, kaj ĝia aŭtoro nepre atendas viajn rimarkojn kaj proponojn por plibonigi ĝin!

Fine, ni ne forgesas, ke esperanto estas praktikata en ĉiuj landoj, inkluzive tie, kie ne ĉiam troviĝas modernaj labor- kaj sekurecorimedo. Vojaĝu kun plezuro sur la spuroj de scivolema virino, oni ne forgesu, ke pli kaj pli da virinoj laboras en la konstru-fako!

André Grossmann, Pierre Grollemund, kunredaktoroj.

## Muzeo de la kunfluejoj en Liono (Francio)

Vera arkitektura frenezaĵo kaj financa katastrofo!

La konstruado de la nova "Muzeo de la Kunfluejoj" estas jam preskaŭ finita. Ĝi situas ĉe la suda pinto de la duon-insulo, kie kunfluas la riveroj Rhône kaj Saone.[Rodano kaj Saono] Tial ĝia nomo. La muzeo malfermos siajn pordojn en novembro 2014, se ĉio okazas glate. La Muzeo celas doni al ĉiaj publikoj la ilojn por kompreni la kompleksecon de nia mondo. Ĝia filozofio konsistas el la kunfrontado de la sciencaj scioj al la societaj funkciado kaj evoluo.

La edificio konsistas el 3 partoj:

- La **Soklo**, sub la piedira enirejo, el betono, ĝi entenas la teknikajn lokalojn, kaj diversajn ĉambrojn destinitaj al akceptado de grupoj.
- La **Nubo** kie situos la ekspozicioj, ĉu portempaj, ĉu daŭraj. Tri ekspozicioj estas planataj: De kie ni venas? Kiuj estas ni? Kion faras ni? Eternaj demandoj de la homaro, pri la originoj de la Tero kaj de la Homaro; pri la loko kiun okupas nia specio en la mondo;
- La **Kristalo**, entute vitre tegita, ŝirmos la akceptejon. En ĝi la Gravito-Puto, kies funkcio celas subteni kaj stabiligi la ŝtalan ĉarpenton de tiu grandega *lum-kovralo*.

Respondecaj entreprenoj kaj administracioj La konceptadon de la edificio gajnis aŭstra arkitektura oficejo Coop.Himmelb. Unue laboris tie la entrepreno Bec-Fratoj, sed en 2008, oni ĉesigis ilian partoprenon kaj transdonis en 2010 la respondecon al la entrepreno Vinci. La specialigitaj firmaoj SMB kaj Renaudat Centre Constructions zorgas pri la studoj, la produktado kaj la muntado de la metala konstrukto je 6500 tunoj.

La administra mendinto (kaj paganto) estas la Departemento Rhône, (Rodano) kies ĉefurbo estas Liono, 3a urbo de Francio. Ĝi decidis la konstruadon en 1999. Sed la suma buĝeto intertempe kvinobligis!

Financaj problemoj: En 2001, oni taksis la konstru-koston je **60M€** (M=miliono), sed en 2009 la Departemento Rhône jam provizis siajn kontojn per la sumo de 175 M€ kaj poste **267 M€** en 2009!

Estas antaŭviditaj 500 000 vizitantoj jare. Eĉ se tio estos plenumita, tiu muzeo restos unu el la plej kostaj kaj malprofitigaj! Ja la bilanco kosto / profitoj estas jam terura!

Bedaŭrinde Francio estas al kutimiĝinta al tiaj troaj elspezoj. Multaj Lionanoj protestis kontraŭ tiu kostega kaj malbelega edificio, timante, ke la lokaj impostoj draste kreskos!

(En nia lasta eldono Jar-Kolekto 2013 aperis ankaŭ artikolo pri la projekto de stacidomo en Stutgart (Germanio). Laŭ informoj estis antaŭvidaj kosto je 3 miliardoj €, sed la fakturo povus duobliĝi!)



Kelkaj klarigoj pri la financaj riskoj.

**Statuo:** Oni starigos gigantan dinosaŭron antaŭ la Muzeo kaj tiu statuo jam kostis 1,2 M€!



**Tereno:** ĝi estas ege glitema, pro la situacio inter ambaŭ riveroj, kaj tial la grundo bezonis ne antaŭviditajn pezajn stabiligajn laborojn.

**Hejtado** Pro ĝia situacio en valorokoridoro Norde/Suden, trablovata de ĉiaj ventoj, la konstruaĵo, kovrita per

grandegaj vitroj necesigos hejtadon, kiu pli minacos la funkciajn buĝeton!

**Juntoj:** Oni tegos la monumenton per 17000 platoj el neoksidebla ŝtalo, ĉiuj el malsamaj dimensioj, kiujn oni devos alĝustigi je tolero 1 milimetra!

**Betono:** Por subteni la ĉarpentaĵon, necesis muldi 21000m<sup>3</sup> da betono, la ekvivalenton de 10 olimpik-tipaj naĝ-basenoj!

**Bontenado kaj purigado:** kiel purigi la supran eksteran parton, nomita "La Nubo" angul-forma kaj alta je 8 metroj? La servoj de tiucele faka entrepreno estos verŝajne ege kostaj!

**Nuna situacio:** La konstruado eniras sian finan fazon. La betonlaboroj estas finitaj, ankaŭ la diversaj ŝtalaj ĉarpentoj de la monumento. Normale estas antaŭvidite munti la vitrojn de la tegaĵo antaŭ la somer-fino.

Muzeo de kunflujejoj: kuniĝo de betono kaj ŝtalo.

Ĉe la oriento, unu el la fostegoj el betono, kiuj subtenos la "Nubon" estas vestita per ŝtala ĉarpentaĵo. Vidu la foton ĉi-sube.



Kiel? Vestiĝante per ĉarpentaĵo, la fostego iom post iom aliformiĝas al konuso, kies pinto apogiĝas sur la grundo.





Tiel, la arkitekt-oficejo *Coophimmelb* sukcesas doni al la edificio tiun strangan impreson de ia malkonstruado!

Kiam la tuta strukturo beton-ŝtala estos fin-tegita, la Muzeo aspektos kiel "nubo".

Vidu dekstre la fostegon ĉe la sud-orienta angulo, kiun vestos ŝtala konstrukto.

### Tegmento:

Ĉar la edificio konsistos el 2 partoj, la **Nubo** kaj la **Kristalo**, du malsamaj materialoj estas uzitaj por tegi ĝin: vitro (ĉi-sube).



kaj neoksidebla ŝtalo: La 14 000 paneloj el neoksidebla ŝtalo estas nun muntitaj sur la "Nubo". Ĉiuj havas malsamajn formojn pro la malebeneco de la surfacoj. Sur la foto, videblas paneloj ankoraŭ kovritaj de plasta ŝirmfolio, kiu aspektas grize.

Plie, sur tiu foto, vi povas vidi el la Sudo fostegon vestitan per metala ĉarpentaĵo.

Ĉar la muntado de tiuj paneloj prezentas grandajn malfacilaĵojn rilate al la provizado kaj la sekureco, portempa grueto estos instalita ĉe la firsto de la edificio:



Pri tiu tasko respondecas la entrepreno SMAC, kiu unue instalas provizoran platformon sur la firsto. SMAC farbigis ruĝe la platformon, verŝajne reklam-cele!

Ĉe la norda fasado, nomita "Kristal", la celita impresofonto el la vitra fasado.

Sed, plej impona estas interne la "Gravitoputo". kiu celas doni lumon el grandega lumkovralo.

Vidpunkto al la ĉarpenta strukturo, kun ties "haŭto" vitro-porta.

Jam estis instalita la aŭtomata ŝtuparo.



Ĝi pezis 8 tunojn kaj longis 15 metrojn.

Unue, ĝi alvenis per kamiono.



Ties muntado estas sukcese finita en septembro 2013! Necesis du grupoj por enirigi ĝian tuton desupre internen.

La tur-gruo (videbla malantaŭe) ne estis uzita en tiu etapo.

Nur utilis la sur-kamiona gruo, kiu levis la ŝtuparegon ĝis la dua nivelo (foto maldekstre).

Dua surkamiona gruo, pli malgranda, utilis por lokigi la bazon de la ŝtuparego sur la ĉarpentan trabon.

Por vidi tiun okulfrapan etapon, vizitu la retejon de la muzeo!

(Noto en lasta paĝo)



Konkludo: Estus multe por aldoni! Tia monumento meritas nian atenton. Se vi volas viziti la konstruejon en ĝiaj sinsekvaj etapoj, tuj al viaj komputiloj:

- Tajpu ĉe serĉ-motoro "***musee des confluences***".
- Alklaku [***blog***]-***Actualités chantier***.
- Elektu "***les photos du chantier de construction par Blaise Adilon***"(la fotoj de la konstruejo far Blez Adilon).
- kaj vizitu la sinsekvajn etapojn de la konstruado, komencante per la jaro, kiun vi deziras ( de aprilo 2011 ĝis julio aŭ aŭgusto 2013)

Vizitonte surloke, karaj legantoj, eble vi ebligos al la Lionanoj pagi iomete mapli da lokaj impostoj!

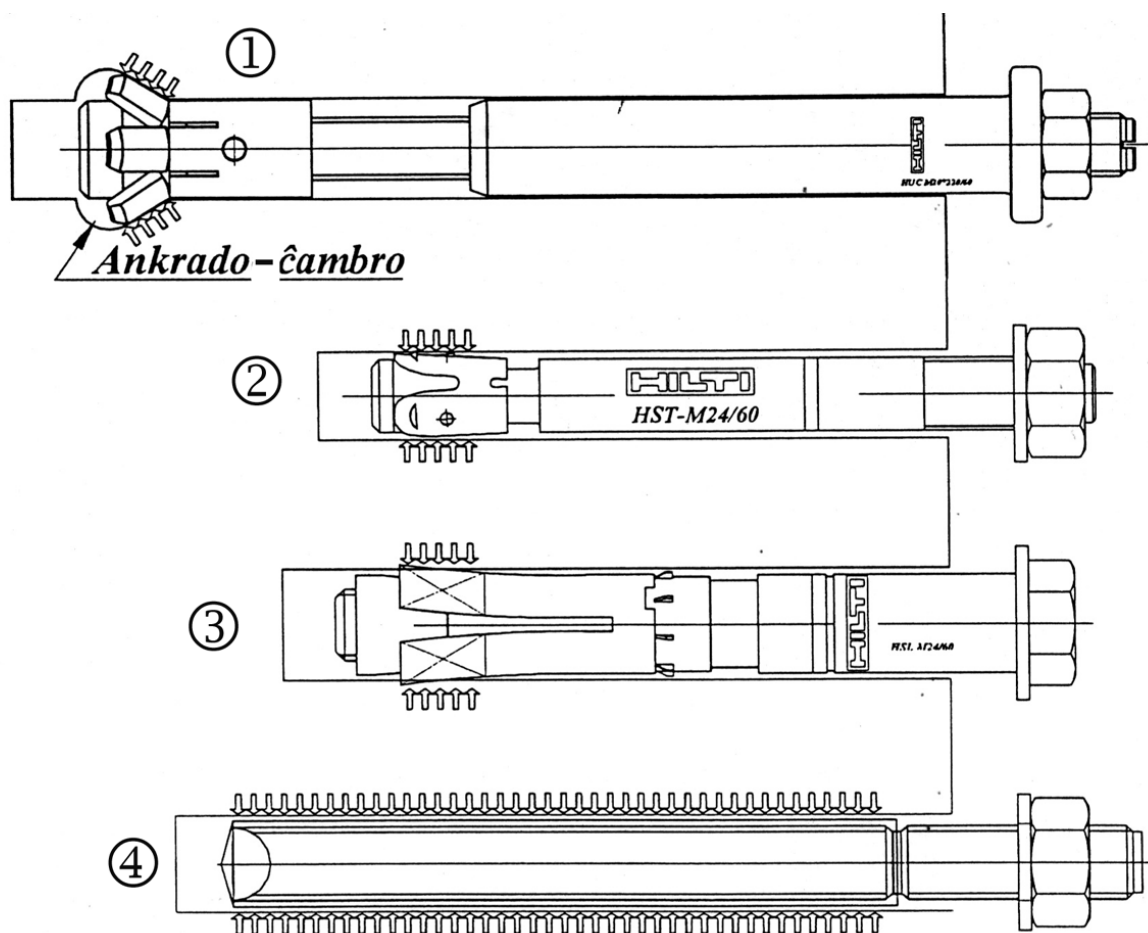


Pierre Grollemund

## ENBETONAJ FIKSILOJ

Vi ja certe uzis plastajn universalajn dubelojn por fiksi kurtenon antaŭ fenestro, fiksi pentraĵojn kontraŭ muroj, bretojn ktp.

Tiuj dubeloj estas bazaj enbetonaj fiksiiloj. Ekzistas dubeloj multe pli rezistkapablaj, kiujn oni uzas por fiksi ŝtalajn strukturojn en betono, ekzemple pilierojn de uzino-halo sur ties betonaj fundamentoj. Vidu la ĉi-subajn desegnaĵojn: Tiuj dubeloj estis provitaj kaj havas rezistkapablo-atestilon pri enbetona fiksado kaj ankaŭ pri fajrorezistkapablo



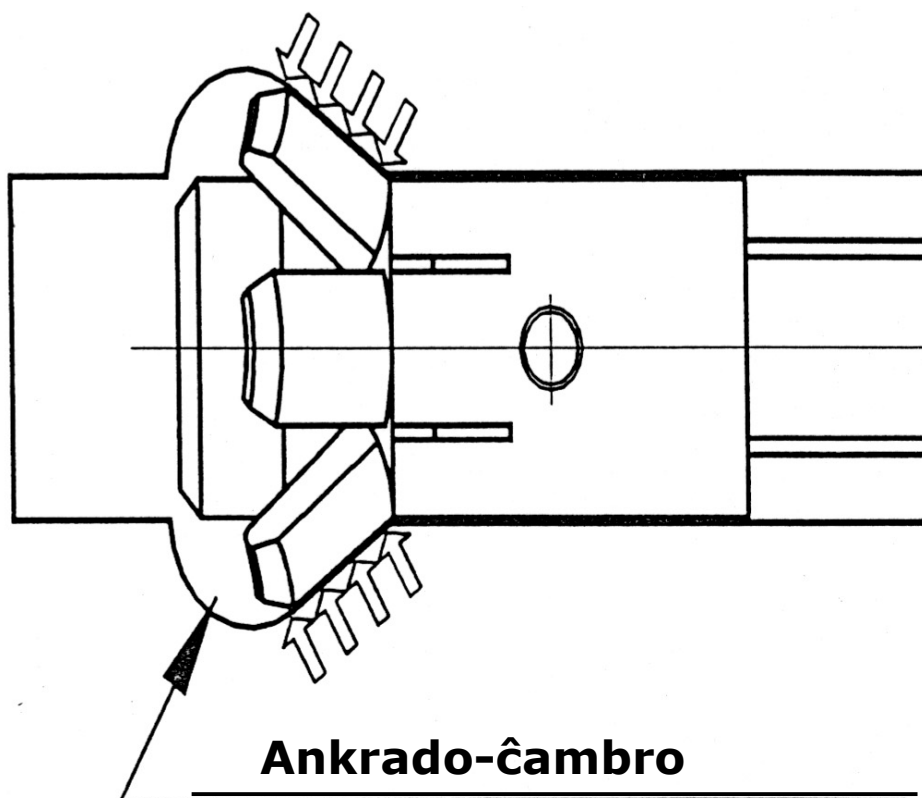
### Kiel dubeloj eltenas la ŝargojn antaŭviditajn?

Ili efikas trimaliere, per ankrado en la fundo de la entenanta truo (1), per frotado kontraŭ la pariotruo (2-3) aŭ per kemia enfiksigo. La sagoj sur la desegnaĵoj indikas, kie aplikiĝas la reagoŝarĝoj, kiuj faras ke la betona ankrado estas fidinda.

Nun vidu la figuron 1: la dubelo tie eltenas per ankrado en la truofundo. Por atingi tion, necesas unue, post borado de la truo je preciza diametro, fari ĉambron en la truofundo. Post tio, farita per specialaj iloj, oni enmatas la dubelon kaj ekspansias ĝian ekstremon kiel vi vidas sur la sekvanta desegnaĵo. Kelkaj dubeloj mem faras la enbetonan ĉambron dum la ekspansiado.

Kiam ĝi estas enbetone fiksita, la fiksado de tiu ĉi dubelo estas definitiva.

Sur la figuroj 2 kaj 3, la efiko estas obtenata per frotado sur la truopario. Oni alvenas al tio (fig.2) per la konstrumaniero de la dubelo.



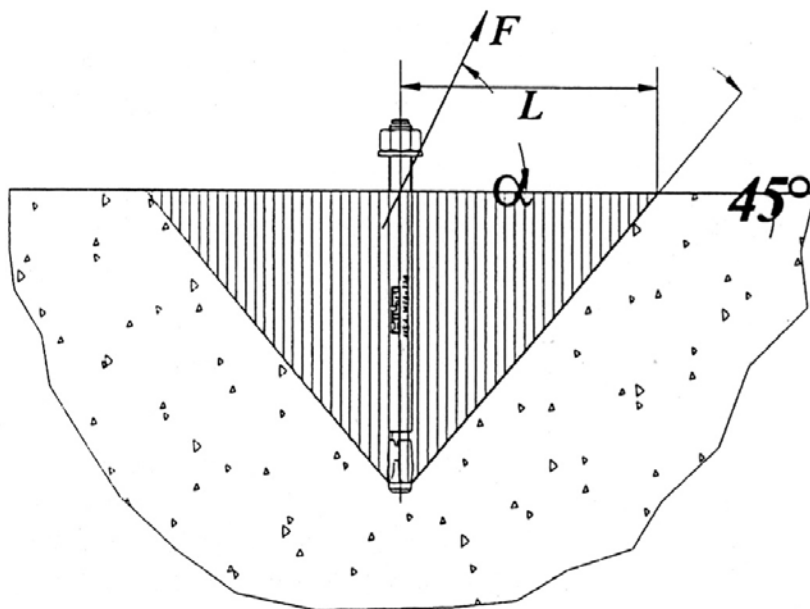
Mallonga tubeto flanke tranĉita glitas, pro blokado kontraŭ la truopario, laŭlonge de konusa tigo kiu ekspansias ĝin, kaj ju pli oni tiras des pli la tubo ekspensiiĝas kaj pli fortigas la premon sur la betono. Tiu ĉi dubelo povas esti metita tra aŭ antaŭ la fiksota elemento.

Laŭ la fig. 3 la ekspansion oni obtenas per interna ago en la dubelo mem. Tiukaze la blokado de la dubelo estas pli precize kontrolita. Tiu ĉi estas metita tra la fiksota elemento.

En la fig. 4 la fiksado okazas per speciala kemiaĵo. Kiam la truoj estas borita je la ĝusta diametro kaj purigita, tio valoras por ĉiuj, oni plenigas ĝin per speciala kemiaĵo kaj enigas perforte ŝraŭbitan elementon, kiu post mallonga momento estas gluita al la truoj-pario. Prefere oni metu tiujn dubelojn antaŭ la fiksitan elementon, ĉar necesas atendi la atingon de la rezistokapablo pro la kemia reago, kiu povas atingi plurajn tunojn

## Dimensiado

Pri dubeloj oni verdire povas paroli pri dimensiado-metodo nur se la subportilo estas el betono. La dimensiado-filozofio ne estas la sama en Eŭropo kiel en Usono. Fakte en Eŭropo oni ĉefe provas uzi la maksimuman rezistokapablon de la betono, en Usono oni privilegias la rezistokapablon de la fiksilo. Tio klarigas ke oni starigis du malsimilajn dimensiado-metodojn. En Eŭropo ĝenerale la uzo-kondiĉoj estas difinitaj pere de provoj, en Usono ili estas difinitaj surbaze de la "konuso de la AIC 349"



La volumo de eltirata betono estas ideale reprezentata per konuso (aksa ŝarĝo de tiro  $\alpha=90^\circ$  supra figuro) aŭ per duonkonuso (tondoŝarĝo  $\alpha=0^\circ$ ). La maksimuma rezistokapablo dependas de la latera aŭ duonlatera surfaco de la konuso kaj

ankaŭ de la betona rezistokapablo pri tirado. Oni konsideras ĝin egale dispartigita sur la latera surfaco de la konuso. Oni demonstras, ke la maksimuma ŝarĝo pli altiĝas proporcie al la kvadrata ankrado-profundeco aŭ de la bordo-distanco.



Por atingi la maksimuman rezistokapablon de la dubelo oni devas atenti pri la distanco  $L$  (vidu la supran figuron). La bordodistanco devas minimume egali la valoron  $L$ . La distanco inter du dubeloj devas egali minimume  $2 \times L$ . Se tiuj du kondiĉoj ne estas realigitaj, aldoniĝas koeficientoj de reduktiĝo. Necesas atenti antaŭe pri la tavolodikeco, kie estas ankrotaj la dubeloj.

La angulodirekto  $\alpha$  de la forto  $F$  ankaŭ havas influon sur la rezistokapabla valoro de la dubeloj. ( $\alpha = 90^\circ$  Tiroforto ;  $\alpha = 0^\circ$  : Tondoforto. Inter  $\alpha = 0$  kaj  $\alpha = 90^\circ$  estas kombino de la du fortoj).

Ĉiuj informoj estas donitaj de la firmaoj kun klaŭzaro, kiu klarigas ĉiujn detalojn nepre sekvindajn por akiri la ĝustan rezisto-kapablecon. Eblas ankaŭ akiri senpagan programon, kiu ebligas dimensii la dubelan ankradon laŭ leĝaj reguloj. Tiuj klaŭzaroj kaj programoj estas ĝenerale akceptitaj de la ŝtataj firmaoj (EDF - ŝtata elektrokompomio, SNCF - ŝtata fervojo en Francio ekzemple) kaj de la oficialaj kontroloficejoj.

Tiu enbetona ankrado-metodo estas pli kaj pli uzata pro diversaj kialoj:

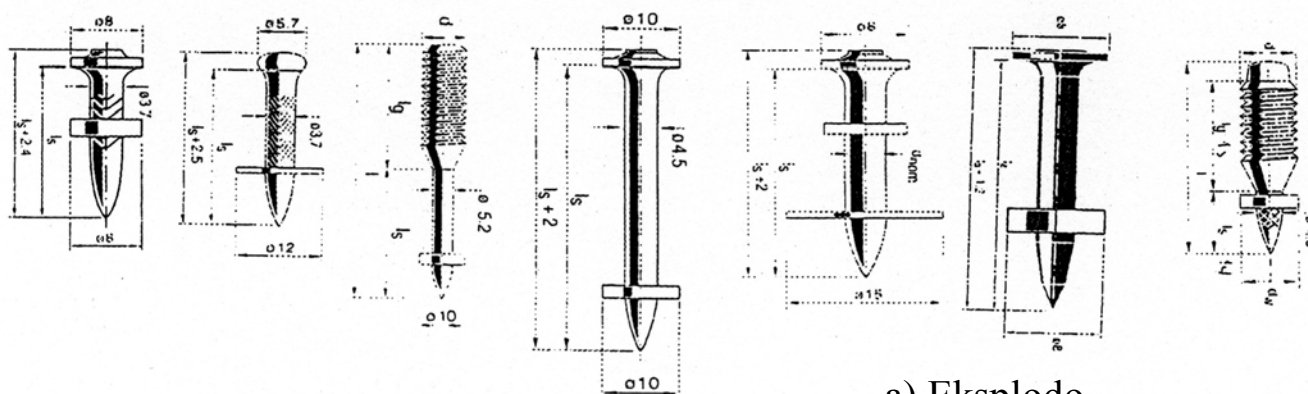
- Granda fidindeco de la ankrado akirita post multe da provoj.
- Sufiĉe granda rezisto-kapablo de la enbetona ankrado.
- Facila lokigo kaj malalta prezo por korekte lokigi la dubelon.
- Oni devas tamen atenti, ke tiuj mekanikaj enbetonaj enkradoj neniel anstataŭu rektan enbetonigadon por fortaj ŝarĝoj. Dubeloj valoras nur por mezfortaj ŝarĝoj kaj devas esti zorge pritraktitaj.

Pretigis Rémy BOUCHET (Francio) La DOMO N°42

## ENBETONA KAJ ENŜTALA NAJLADO

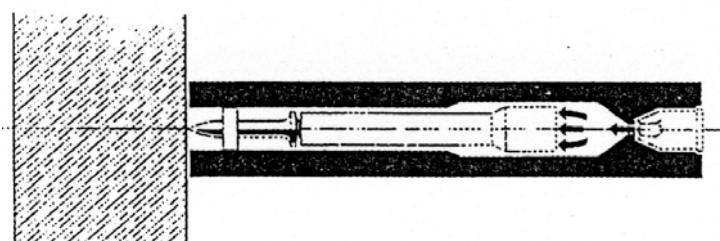
Se mi asertas, ke mi fiksas ŝtalajojn aŭ lignaĵojn sur betonon aŭ ŝtalon per najloj, verŝajne multaj el vi ridetos opiniante, ke mi ŝercas aŭ ke mi mokas vin. Tute ne, en konstru-medio oni multe uzas tiun fiksometodon por fiksi diversajn aĵojn el ligno aŭ ŝtalo, kiuj ne postulas tre fortan rezistokapablan fiksadon. Kompreneble oni ne uzu tiujn fiksilojn por la ĉefa parto de la konstruaĵo.

### DIVERSAJ NAJLOJ UZATAJ POR FIKSI EN BETONO AŬ EN ŜTALO



a) Eksplozo

Same kiel vi eble imagas, oni ne uzas martelon por enigi tiujn najlojn en betonon aŭ en ŝtalon. Kiel oni faras por enigi najlojn en ŝtalon aŭ betonon? Oni uzas specialan pistolon, en

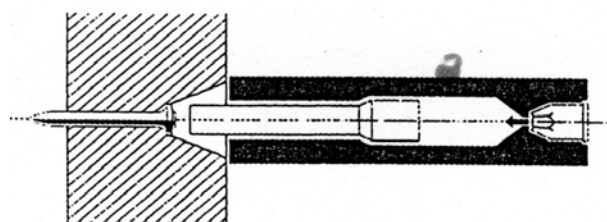


Oni uzas specialan pistolon, en

kiu la energio originas de eksplozo de kartoĉo, plenigita je pulvo, ĝi forte puŝas piŝtonon, kiu en movofino estas blokita por eviti, ke ĝi eliru el la aparato kaj la najlo fariĝu kuglo.

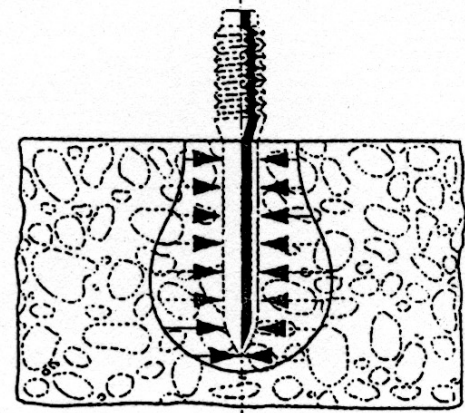
b) Movofino

La aparatoj, kiuj ne estas tiaj, estas malpermesitaj pro danĝero. Vidu la ĉi-apudajn desegnaĵojn.



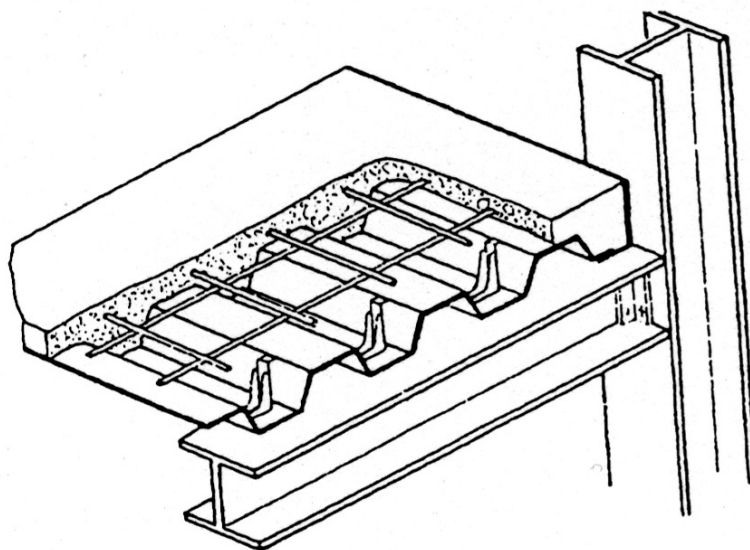
Kiam oni enigas najlon en ŝtalon, la najlotigo kunpremas la eltenontan

materialon, tio kaŭzas plastajn kaj elastajn deformadojn, kie la najlo eniras. La efiko de la ŝtalo-reago estas kojnumo de la fikso-elemento, kiu tiel teniĝas per frotado. La najloj, kiuj devas havi firman rezistokapablon, havas ĉirkaŭstrekitaĵajn tigojn. Dum la najloenigo la ŝtalo de la eltenonta elemento enigos en la strekojn. La interna temperaturo, dum la najloenigo, povas atingi en iu loko, ĉirkaŭ 900 gradojn, kio igas inter la fiksiloj kaj la betono veran aglomeradon, kies rezistokapablo superas tiun de la najlo, kiu alteniĝas, pro reago de la betono. La rezistokapablo de la aglomerado povas esti ilustrita per la tipo de rompiĝo, kiun oni vidas, kiam oni faras provon de eltiro. Estas ofte konuso el rompiĝaĵo, kiu montras, ke la aglomerado inter la najlo kaj la betono estas pli rezistokapabla ol la betono mem.

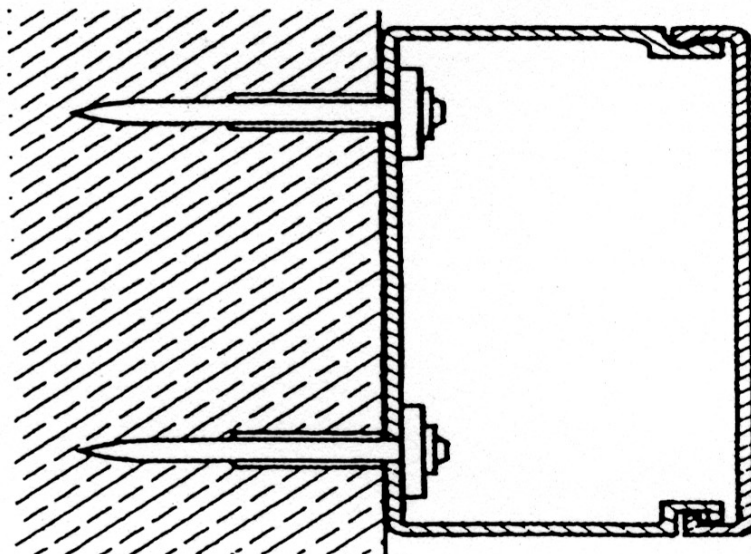


#### DIVERSAJ FIKSADOJ PER NAJLOJ

Kuplaj elementoj tra profilitaj ladoj por kun-efikiĝanta strukturo

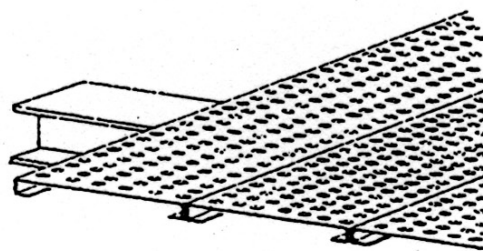
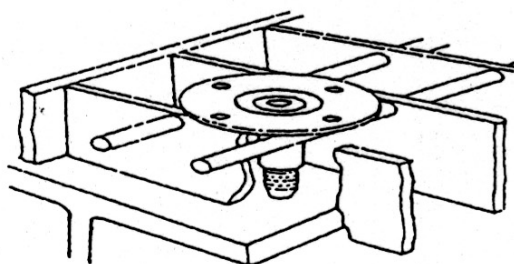


Kanaletoj el plasto por enmeti elektrajn kablojn.

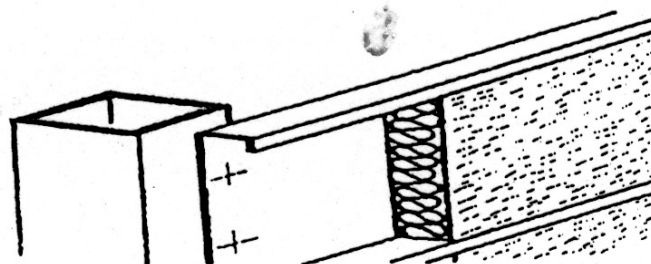


Diversaj  
paŝokradoj

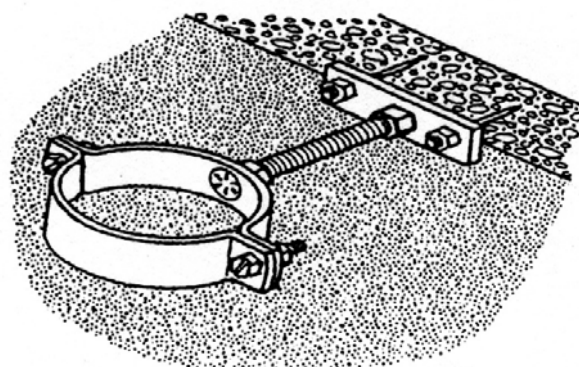
el ŝtalo



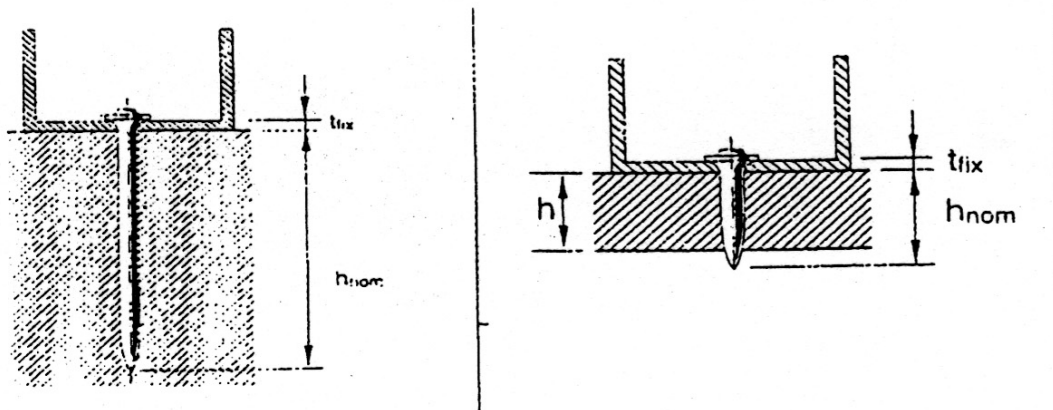
unua ŝelo el duŝela tegajo



tubotenilo kontraŭ muro



## Surplankaj feraĵoj por endomaj septoj



Rémy Bouchet La Domo N° 42 & 43

Noto de la redaktinto:

Kompreneble tian teknikon uzas precipe profesiuloj. Sed nenio malhelpas "brikolantojn" malkovri ĝin, akiri la necesan pistolon kaj uzi la najlojn priskribitajn ĉi-supre.

## HISTORIAJ ĈEVROJ

Enkonduko: Vi legos ĉi-poste kelkajn paĝojn de nova libro, kiun sendis al ni ties aŭtoro:

Jen do specimeno el la nova broŝuro "**HISTORIAJ ĈEVROJ**", verkita de Jan Werner, aperinta libroforme en septembro 2013. amplekso: 74 paĝoj, formato A5. Mendebla en la Libroservo de UEA."

La aŭtoro priskribas la diversajn ĉarpento-sistemojn, de la plej simplaj al pli kompleksaj, troveblaj precipe en Eŭropo. La libro enhavas 27 ĉapitrojn kaj finiĝas per vortareto de Ĉarpentistaj Terminoj. Ĉi-poste troviĝas la ĉapitroj 4 ĝis la 8.



## 4 Enkonduko al ĉarpentaj sistemoj de ĉevroj

En la daŭro de historia evoluo la formoj de tegmentoj ŝanĝiĝadis konekse kun la evoluo de arĥitekturaj stiloj, kun la metia progreso, kaj ankaŭ depende de la interlanda influo kaj kunlaboro. Ĝis la nuntempo estas konservitaj pluraj ĉevroj gotikaj, precipe en preĝejaj konstruoj kaj multaj ĉevroj barokaj. Tegmentoj de la baroka arĥitekturo kvazaŭ kronas ĉi monumentojn. En la pasintaj jarcentoj evoluis pluraj konstru-sistemoj, el kiuj ni povas nomi kiel bazajn la ĉevronan kaj la patnan. Komprenoble, ili interne plu distingiĝas laŭ kelkaj varioj, interalie pro la diferencoj en la statika efiko de unuopaj partoj. Tiam disdividon montras la jena ŝĥemo de ĉevro-sistemoj:

- ĉevrona – simpla
  - vertobalka – libera (kun ŝoveblaj vertobalkoj)
  - fiksa (kun neŝoveblaj vertobalkoj)
  - subtenata (kun subtenataj vertobalkoj)
- patna – kun starbenko
  - kun klinbenko
  - pendosistema

Al tiu baza divido necesas informe aldoni, ke ĉiam aperadis ankaŭ diversaj specialaj devioj de la bazaj sistemaj specoj, hodiaŭ ni nomus ilin netipaj (nekutimaj) solvoj de konkretaj taskoj fare de metiistoj. En la fluo de jarcentoj fremdlandaj metiistoj alportadis ĉarpentajn sistemojn, kiuj pro specifaj detaloj ekskludis sin el la loka tiparo. En la meza Eŭropo tia sistemo estas la itala, kiu origine aplikigis en la antikva Romio. Ĝi estis relative ofte uzata en la meza Eŭropo, ĉar en la regionoj norde de Alpoj la nobelajn kastelojn konstruis ne malofte italaj konstruistoj-arĥitektoj, kiuj aplikis krom-alie la sudeŭropan ĉarpentan arton.

## 5 Simpla ĉevrona sistemo

Temas pri la plej simpla sistemo, kiu estis uzata jam ekde fora historia paseo. Ĝi konsistas el paro da ĉevronoj levitaj super ĉiu solivo de la lasta etaĝo. La akxa distanco de solivoj kaj lige kun ili ankaŭ de la ĉevronparoj estas proksimume 1 m. La ĉevronoj estas interligitaj kun la solivoj en la lokoj, kie la solivoj estas subtenataj per muroj. Solivoj en la sistemo funkcias kiel bindotrabo. Iliaj ekstremoj pluigitaj ĝis antaŭ la eksteraj mur-facoj formas kantilevran zonon por la gutrando de la domkonstruo. La tegmenta surfaco transiras al la gutrando laŭ mildigita klineco helpe de almetaj **klinpecoj** metitaj tuŝapude al la angulo limita de plilongigitaj solivoj kaj ĉevronoj (vidu fig. 5 maldekstre kaj la koncernan rimarkon). La ĉevronoj en la firsto estas kunfiksitaj per forka interligo, la subtilaj ĉevronoj kutime nur per simpla transplatumo.

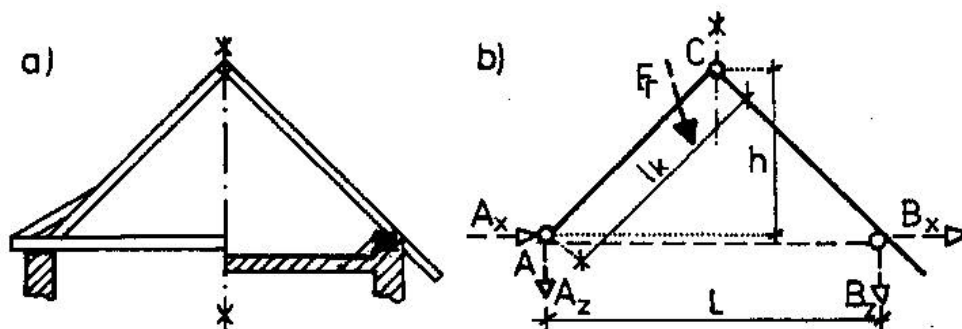


Fig. 5. Konstrukto a) kaj kalkulmodelo b) de simpla ĉevrona sistemo

RIM.: En la maldekstra versio de la konstrukto, ekstere inter la solivo kaj ĉevrono, estas klinpeco, kiu antaŭ la gutrando mildigas la klinecon de la ĉefa tegmentebeno.

Ĉevronoj kaj solivoj en transversa direkto prezentas rigidajn triangulojn – simplan truson, kiu estas triartika statika sistemo (fig. 5-b). En la laŭlonga dom-direkto kelkuj ĉevronoj estas reciproke interligitaj per oblikve najle fiksitaj diloj, nome el la flanko de la subtegmenta spaco. La diloj kun la ĉevronoj prezentas trusan sistemon kaj tiel stabiligas la konstruon en la laŭlonga direkto kontraŭ vento kaj aliaj okazaj fortoj efikantaj laŭlonge de la domo.

## 6 Vertobalka sistemo

Vertobalka sistemo estas logika pluigo de la simpla ĉevrona sistemo, ankaŭ ĝi estas bazita sur ĉevronoj. Ĉiu paro de ĉevronoj estas supre disapogita per horizontala balko – vertobalko – lokita proksimume 4,50 m disde la gutrando. Streĉata ĝi estas preme pro la internaj horizontalaj forto-komponentoj en ĉevronoj, kun kiuj ĝi estas ligita per transplatumo aŭ per tenonumo. Ĉe altaj tegmentoj kun kruta klineco iam aperas eĉ du aŭ tri transversaj horizontalaj balkoj (vertobalkoj) vicigitaj kvazaŭ etaĝe super si, kiel tion montras fig. 1. Komence, en la tempo jam historia, ĉevronoj estis regule interligitaj kun solivoj, same kiel ĉe la simpla ĉevrona sistemo. Poste, precipe pro la kontraŭincendia sekureco, enkondukiĝis supertekte lokitaj **bindotraboj**, kiuj apartigis la ĉevron disde la lignaj solivoj en la tekto-konstrukto. Por ke en la subtegmenta spaco, kutime utiligata por iu mastruma celo, ne estu tro da ĝenaj traboj, la bindotraboj estis metataj nur en distancoj ĉirkaŭ 4 m. Inter ili estis aliaj tri ĉevronparoj, kiuj ankaŭ devis esti interligitaj kun iu horizontala transversa elemento. Por tiu celo, proksime de eksteraj muroj, aperis **vicbalkoj** fiksitaj samnivele inter du najbaraj bindotraboj. Al ili fiksiĝis mallongaj traboj nomataj **stumposolivoj**, aŭ **stumpotraboj** se ili aplikiĝas en la nivelo de bindotraboj, subtenataj per eksteraj muroj kaj servantaj kiel bazo por ĉevron-piedo (fig. 6). Diloj aŭ bretoj, diagonale orientitaj kaj el la subtegmenta flanko najle fiksitaj al la ĉevronoj, servis por stabiligo de la tuta tegmenta konstrukto kontraŭ vento



en la laŭlonga direkto, same kiel ni jam menciis ĉe la simpla ĉevrona sistemo.

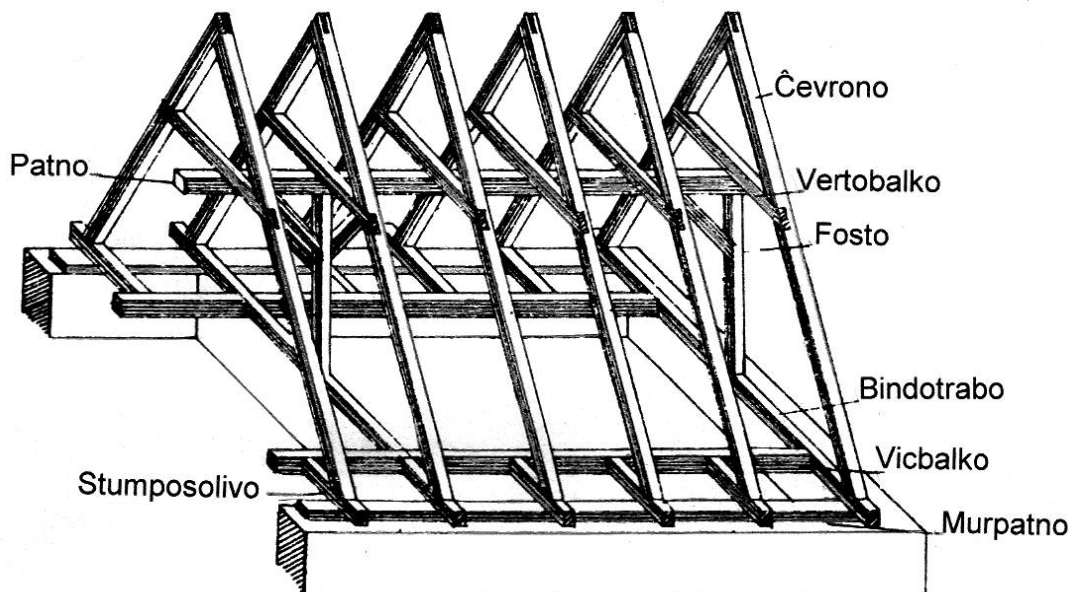


Fig. 6. Vertobalka ĉevro kun stumposolivoj (stumpotraboj) en simplaj trusoj

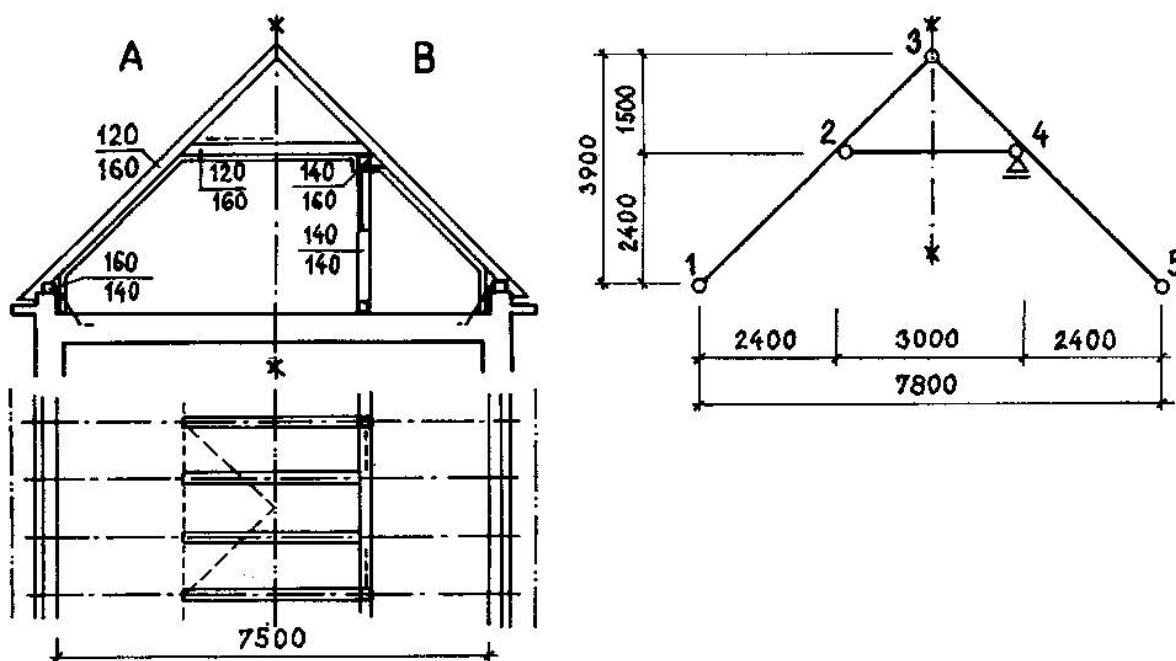


Fig. 7. Konstrukto kaj kalkulmodelo de vertobalka sistemo; A – fiksa, B – subtenata

Estas notinde, ke la ĉevronparo sube ligita al la bindotrabo estas nomata **plena truso**, kiu prezentas firman stabiligan triangulon karakterizan por trusaj sistemoj. Inter la plenaj trusoj estas t.n. simplaj trusoj (nomeblaj ankaŭ malplenaj aŭ liberaj trusoj) kun ĉevronoj interligitaj nur kun mallongaj stumpotraboj (en la *Bildvortaro* kiel kurtsolivoj). La nomoj plena truso kaj simpla truso (en naciaj lingvoj tiel adekvate) poste envenis la terminaron de la plej vastiĝinta patna ĉevro-sistemo.

En kelkaj naciaj lingvoj vertobalko estas nomata unuavide strange, en kalkea traduko kiel „kokbalko“, ekzemple en la germana lingvo ĝi estas *Hahnenbalken*, el kiu evoluis ankaŭ la ĉeĥa termino *hambalek*. La nomo certe devenas el la kampara „sidostango de kokinoj“.

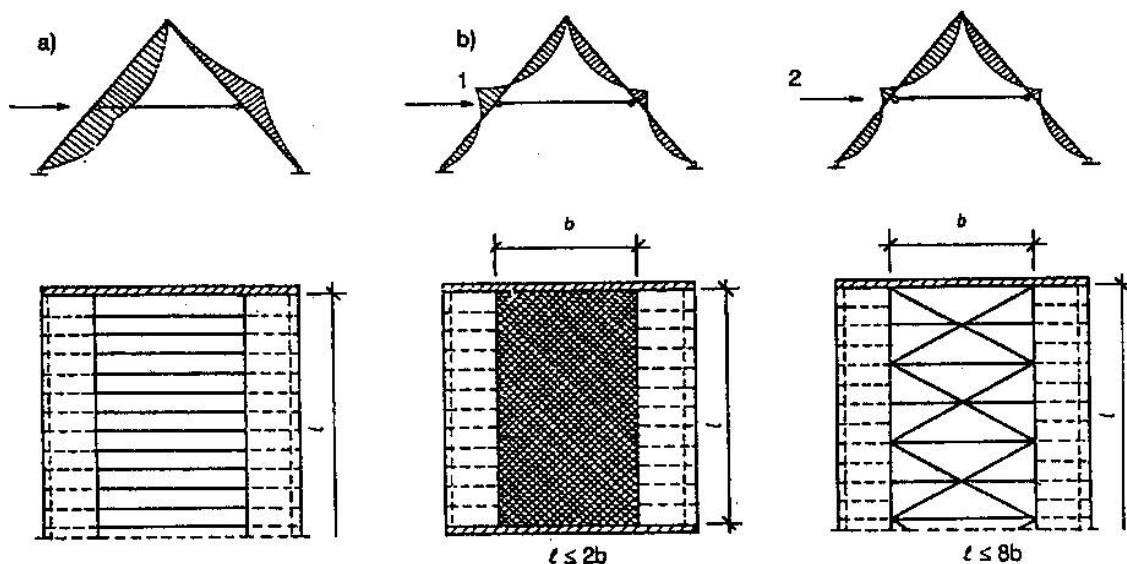


Fig. 8. Evoluo de fleksomomantoj laŭlonge de ĉevronoj. a) ĉe liberaj vertobalkoj, b) ĉe fiksj vertobalkoj, 1 – en horizontala slabo, 2 – en trusa balko inter gabloj

Laŭ statika konsidero la vertobalka sistemo havas variantojn:

- liberaj vertobalkoj – fig. 8-a,
- fiksj vertobalkoj – fig. 8-b,
- subtenataj vertobalkoj – fig. 10,11.

## 6.1 Liberaj vertobalkoj – laŭlonge ŝoveblaj

Vertobalko estas horizontala disapoga trabo lokita inter du parajn ĉevronojn en la duona ĝis du-triona alto de la tegmento, mezurata sur ĉevronoj proksimume 4,5 m disde la gutrando.

La ĉevronparo sube kun la bindotrabo estas triartika sistemo. Plia interna elemento – vertobalko artike alligita al la ĉevronoj per tenonumo aŭ transplatumo, plifirmigas la transversajn trusojn kaj malgrandigas la fleksomomanton de ĉevronoj. La vertobalko rilate al ĉevronoj preskaŭ ne efikas kontraŭflekse, sed depende de ties fleksomomantoj ĝi ebligas ŝoviĝon proporcie al la koncerna horizontala komponanto de la fortoj efikantaj sur la tegmento-ebenojn. La koncernajn fortojn prezentas precipe



Fig. 9. Transversa truso de libera vertobalka sistemo, vertobalkoj estas ŝoveblaj

vento, sur la alventa (lofa) flanko ĝi efikas preme, sur la subventa (mallofa, lea) flanko suĉe. Fig. 9 ilustras la proventan ŝoviĝon kaj en fig. 8 la ŝoveblajn vertobalkojn montras la ŝemo sub a) maldekstre.

La liberaj vertobalkoj ne estas sufiĉa rimedo por forme stabiligi tegmenton, tamen ilia aplikado en la daŭro de kelkaj pasintaj jarcentoj abundis ĉe negrandaj spanoj, kiuj ne transpaŝis 6 ĝis 7 metrojn.

## 6.2 Fiksaj vertobalkoj – laŭlonge neŝoveblaj

Fiksaj vertobalkoj estas pozitiva solvo, kiu preskaŭ eliminis la ŝoviĝon de vertobalkoj laŭ ilia longo kaj tiel forme stabiligas la tegmenton. Plua pozitiva konsekvenco koncernas la ŝparon de segligno, la ĉevronoj povas malgrandigi sian kverprofilon pro limigo de fleksomomantoj.

La pozicia stabiligo de vertobalkoj okazas per ilia komuna interligo kaj transformo al dudimensia horizontala **slaba** (fig. 8-b<sub>1</sub>) aŭ **trusa balko** (fig. 8-b<sub>2</sub>) apogita ambaŭflanke en firmaj masonitaj gabloj. Statika alto de tiel aranĝita vertobalka konstrukto respondas al la longo de vertobalkoj. Ĉe ambaŭ ekstretoj de vertobalkoj situas trabaj membroj, inter ili estas diagonaloj, la vertobalkoj mem funkcias kiel vertikalaj de la trusa balka elemento. La longo de la balko respondas al la distanco inter la gabloj. La intergabla distanco [ $l$ ] kaj la longo de vertobalkoj [ $b$ ] prezentas valorojn, kiuj determinas la efikon de la horizontala stabiliga konstrukto (fig. 8-b).

La ĵus priskribita horizontala stabiliga konstrukto, kiu kunligas ĉiujn vertobalkojn al unu statike efikanta trusa tuto, povas esti konstruicie aranĝita ankaŭ kiel rigida slaba balko konsistanta el iu rigida tabula materialo inter borderaj membroj. Tiel ĝi povas funkcii kiel tekto de la subtegmenta iel ekspluatata etaĝo, kompreneble kompletigita per koneksaj tavoloj: plafona, varmizola k.a.

## 6.3 Vertobalkoj subtenataj per traboj kaj fostoj

Se la spano de tegmento superas proksimume 8 metrojn, la vertobalkoj estas subtenataj per horizontalaj laŭlongaj ĉeftraboj sur fostoj lokitaj meze de la vertobalkoj ĉe unuobla subteno, aŭ proksime ĉe ties ekstretoj apud la ĉevronoj (fig. 10 kaj 11). La fostoj estas ambaŭflanke ekipitaj per stabiligaj bendoj. Tiu aranĝo parte konserviĝis por la posta sistemo patna, kie la transversaj profiloj kun fostoj kaj ŝtreboj estas nomataj plenaj truso. La fostoj staras sur bindotraboj kaj ilia laŭlonga reciproka distanco, do ankaŭ de la plenaj truso, varias inter 4 kaj 5 metroj. Tiu ĉi maniero de subteno estas ebla en la kazoj, kiam la bindotraboj estas meze de sia longo desube subtenataj, ekzemple per muro aŭ per ĉeftrabo de skeleta strukturo.

La horizontalaj laŭlongaj ĉeftraboj apud la ĉevronoj memorigas patnojn, sed ili subtenas (portas) la vertobalkojn, ne rekte la ĉevronojn kiel en la patna sistemo, tial ili ne povas esti konsiderataj vera patno. Tamen tiu ĉi

evoluŝtupo de subapogo interne de la vertobalka sistemo inspiris kaj plu gvidis ĉarpentistojn de pasintaj jarcentoj al progresigo de la tradiciaj konstruktoj direkte al la patna sistemo, kie la ĉeftraboj subtenantaj vertobalkojn ŝanĝiĝis al patnoj subtenantaj rekte la ĉevronojn.

Oblikve starigitaj fostoj aperadis jam en la 15-a kaj 16-a jarcentoj kiel subtenaj pendobenkoj ĉe grandspanaj konstruoj sen subaj internaj portaj muroj, dum la vertikalaj fostoj sekvis iom poste en la baroka epoko. Fine en la 17-a jarcento jam dominis la sistemo patna.

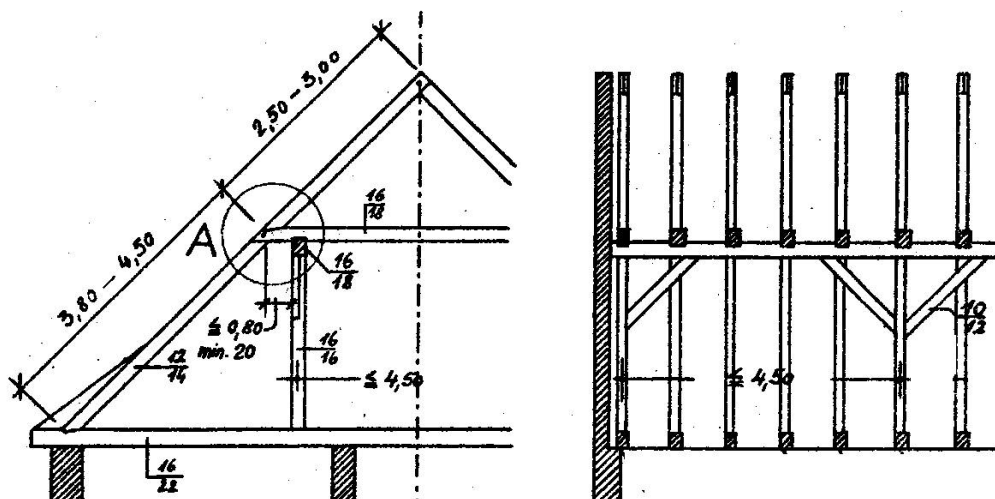


Fig. 10. Duklina ĉevro kun subtenataj vertobalkoj

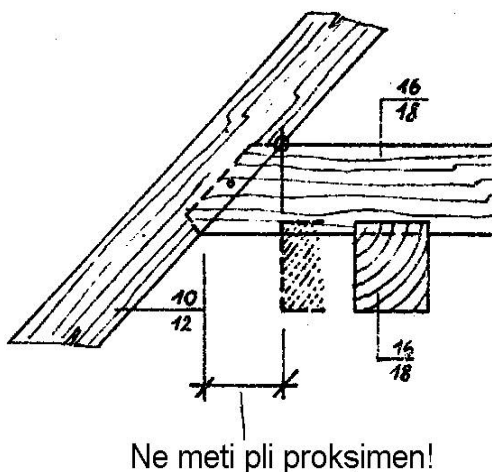


Fig. 11. Detalo A en fig. 10 – situo de ĉeftrabo rilate al ĉevronoj

## 6.4 Bindotraboj

Transversa formo de oblikvaj tegmentoj estis dekomence triangulo, kies bazon origine prezentis solivo. Dum longa evoluo de lignaj subtegmentaj portaj konstruktoj ĉevro estis integrita kun lignaj trabaj tektoj. Ĉar tiamaj populacioj ofte spertadis danĝeron de incendio alvenanta ĝuste de tegmento, oni iom-post-iom apartigis la ĉevron disde la ligna traba tekto. Solivojn, kiel bazon por la super ili konstruata ĉevro, oni anstataŭigis per apartaj traboj – bindotraboj – super la tekto. En tiu tempo la planko en subtegmento jam estis supre ekipita per fajrorezista tavolo. Kiam en la

tempo de subtenata vertobalka sistemo kaj disvastiĝanta patna sistemo la ĉefaj portelementoj de ĉevro koncentriĝis en la lokoj de plenaj trusoj, ĝuste tie trovis sian funkcie gravan situon la bindotraboj – elementoj necesaj por bindi la du eksterajn flankojn de la domstrukturo inkluzive de la tegmento.

Bindotrabo akompanas la disvolvadon de ĉevro ĝis nia tempo, ĝi estas nepre elemento grava, ties funkciadaŭron ĉiu dommastro devas sekvi kaj gardi. El tiu vidpunkto estas bezone atentigi pri grava detalo, kiun oni devas konscie solvi jam ekde la projekto, nome la enkonstruon de bindotraboj en la subtegmentaj parapetoj. Ambaŭ kapoj de bindotraboj devas esti liberaj, ne enmasonitaj, por ke la ligno de la kapoj estu aerumata kaj ne putru. La maniero de tiu solvo estas montrita en fig. 12.

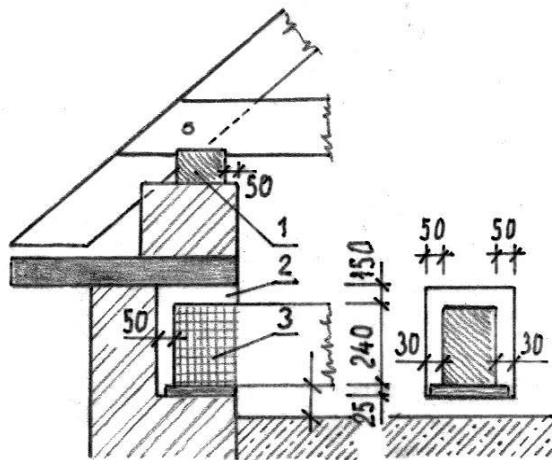


Fig. 12. Enmeto de bindotrabo en subtegmentan parapeton; 1 – murpatno, 2 – libera niĉo por enmeti bindotrabon, 3 – impregnita ekstremo de bindotrabo kontraŭ biologia korodo

## PATNA SISTEMO DE DUKLINAJ TEGMENTOJ

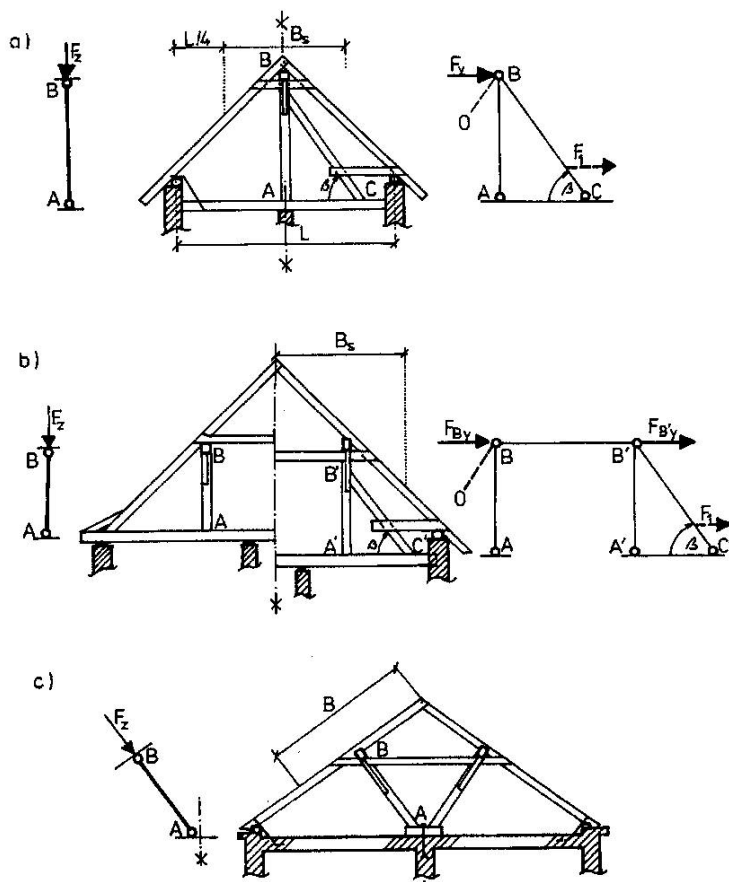


Fig. 13. Patna benka sistemo kun ko-neksaj kalkulmodeloj:

a) simpla starbenko, maldekstre simpla truso;

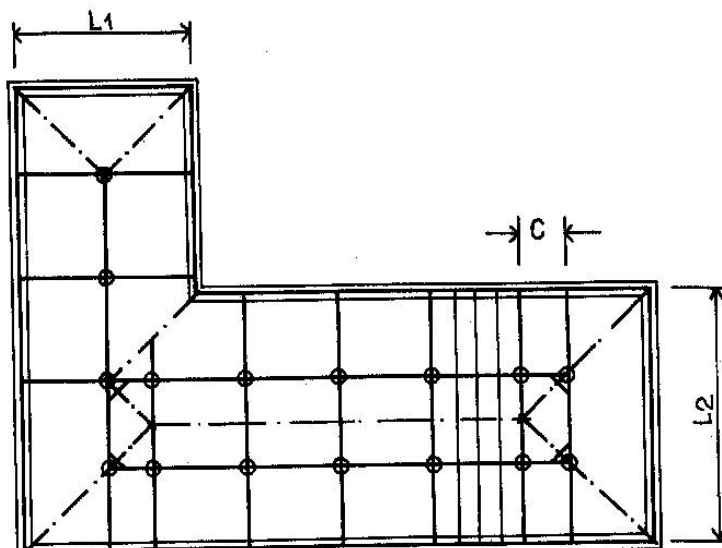
b) duobla starbenko, maldekstre en komenca etapo sen ŝtrebo, ĉevronoj te-none fiksitaj al solivoj, gutrande kun klinpeco, det. B' vidu (spegule) en fig. 15;

c) klinbenko kun fostoj apogitaj sur ŝuo super interna muro

Ĉe la projektado de patna ĉevro estas necese respekti kelkajn principojn: Ĉevronoj estas subtenataj per patnoj en la distanco 4,00 ĝis 4,50 m desube. Ĉe la ĉevro sen firsta patno, la ĉevrona longo ekde la meza patno al la firsto povas esti libera nur 2,00 ĝis 2,50 m. Se tiu ĉi longo superas la limon, sed ne transpaŝas 3,00 m, proksime sub la verto ĉiu paro de ĉevronoj estas ekipita per unuflanka alnajlita dila stego. La transversa profilo de ĉevro en la loko, kie estas patnoj subtenataj per fostoj kaj ŝtreboj, estas nomata "plena truso". En tiu profilo la fostoj, ŝtreboj kaj bindotrabo prezentas forme stabilan statikan sistemon bazitan sur trianguloj, ĝi rezistas kontraŭ transversaj fortoj, en realo precipe kontraŭ vento. Inter najbaraj plenaj trusoj estas tri ĝis kvar simplaj trusoj, en kiuj la ĉevron-paroj estas subtenataj nur per patnoj sen fostoj, ŝtreboj kaj stegoj.

En fig. 14 la mezaj patnoj, atinginte gropeĝon, ortangule rompiĝas kaj tiel formas fermitan oblongan figuron – patnoringon. La patnoringo sub la klinitaj gropeĝoj devas esti subtenata per fostoj starantaj sur bindotrabo, la angulojn de la patnoringo forme stabiligas horizontala bendo. Alternativan solvon vidu en fig. 31 sur la paĝo 31. En fig. 14 la aparta plena truso distancas de la regula plena truso nur je la valoro C. Notindas, ke ankaŭ en tiu plia plena truso oni kutime uzas ŝtrebojn kaj bindotrabojn.

Fig. 14. Ekzemplo de plana organizo de ĉevro en patna sistemo; la grasaj plenaj linioj prezentas plenajn trusojn kaj patnojn, la strekopunktitaj linioj gropeĝojn kaj valojn, la cirkletoj fostojn



## 7.1 Ĉevronoj

Ĉevronoj portas la tegmentan mantelon, t.e. bretan ŝelaĵon aŭ lateron kun la kovraĵo, ev. ankaŭ izolajn tavolojn, kompreneble ankaŭ okazajn ŝarĝojn – la efikon de vento, neĝo.

Se ili estas orientitaj orĉe al la gutrando, ili formas memstaran ĉevronan sistemon – simplan aŭ vertobalkan, se ili estas per sela noĉo surmetitaj sur patnoj kaj murpatnoj, ili formas patnan sistemon. Laŭ statika vidpunkto ĉevronoj transportas ŝarĝon al la jam nomitaj subtenaj patnoj kaj murpatnoj. Ĉe malgrandaj spanoj ( $L < 7$  m) ĉiu ĉevrono efikas kiel simpla balko aŭ kiel balko kun kantilevra ekstremo ĉe la gutrando. Ĉe pli grandaj spanoj, kiam aplikiĝas unu aŭ pli da mezaj patnoj, la ĉevronoj funkcias kiel balkoj kontinuaj.

Ĉevronoj paralelaj kun la gutrando, nome en la sistemoj itala, bindora kaj Ardanta, funkcias kiel balkoj metitaj sur la oblikvaj ŝtrebofostoj – t.e. sur la supra membro de bindoroj. Kontraŭ glito sur tiu oblikva bazo la ĉevronoj apogas sin je lignaj ŝtipetoj aŭ pecoj de L-ŝtalo fiksitaj al la bazo.

Statika ŝarĝo de la ĉevronoj efikas per kombinita oblikva flekso.

Ĉevronoj reciproke distancas 0,90 ĝis 1,10 m. En la firsto la paraj ĉevronoj estas interligitaj per **forka** maniero (fig. 16 kaj 58), subtilaj ĉevronoj ofte nur transplatume. Ĉiuj firstaj interligoj estas sekurigitaj per kverka paliseto dika 20 mm, aŭ per najlegoj enbatitaj el ambaŭ flankoj kontraŭ si. Se tegmento ĉe la gutrando havas kornicon, la suba ekstremo de ĉevronoj – ĉevronpiedoj – ne tuŝas ĝin, inter la kornico kaj la ĉevronpiedo devas esti interspaco almenaŭ 20 mm (fig. 12). Ĉevronoj estas surmetitaj sur patnoj pere de selforma noĉo, tiu transversa interligo (vidu la ĉapitron 22.2), nomata **selumo**, estas sekurigita per najlego longa 180-250 mm. Ĉe la tegmenta gutrando la liberaj ekstremo de ĉevronoj ne estu kantilevre longaj pli ol 1,00 m, escepte ĝis 1,50 m.

Lime de gropoj, t.e. sub gropeĝoj, kaj sub tegmentaj valoj, estas **gropaj** kaj **valaj ĉevronoj**. Ilia profilo estas pli alta, ĉar ili estas ŝarĝitaj flanke de du tegmentaj ebenoj, krome por la najla alfiksado de stucitaj ĉevronoj utilas profilo pli fortika. Pro la gropeĝa dufaca dislimo la gropaj ĉevronoj prefere havu profilon kvinlateran.

**Stucitaj** (almetaj) **ĉevronoj** ne renkontiĝas ĉe firsto, sed aperas ĉe gropeĝoj kaj valoj. Al la gropaj kaj valaj ĉevronoj, kiuj estas pli fortikaj, la stucitaj ĉevronoj simple almetiĝas per oblikve segita ekstremo kaj fiksiĝas najle (fig. 33).

## 7.2 Patnoj

Patnoj estas horizontalaj traboj, kutime statike traktataj kiel simplaj balkoj, kiuj estas en la spana distanco inter najbaraj plentrusoj streĉataj flekse. Oni kuŝigas ilin rekte sur la tenone ekipitajn fostojn, desube ili estas am-baŭflanke subtenataj per oblikvaj bendoj. Laŭ la situo en la tegmenta ebena oni distingas patnon firstan, patnon mezan, lokitan proksimume meze inter la firsto kaj la suba gutrando, kaj patnon gutrandan. La lasta, kuŝanta sur la subtegmenta parapeto, estas murpatno.

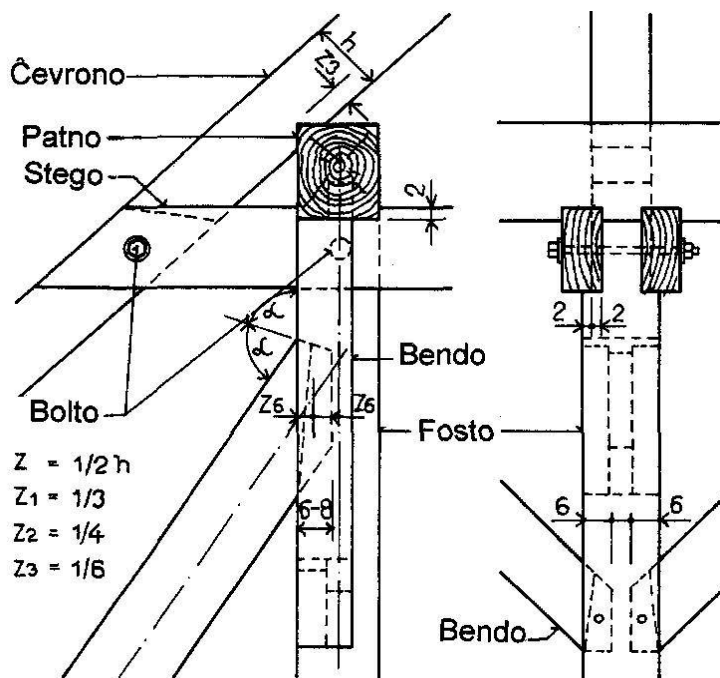
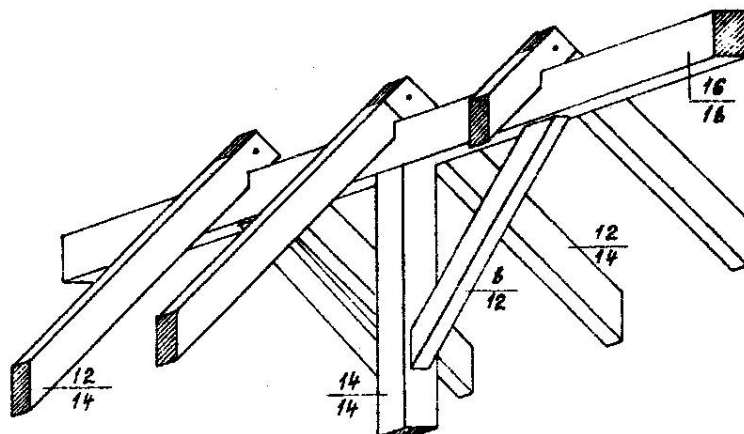


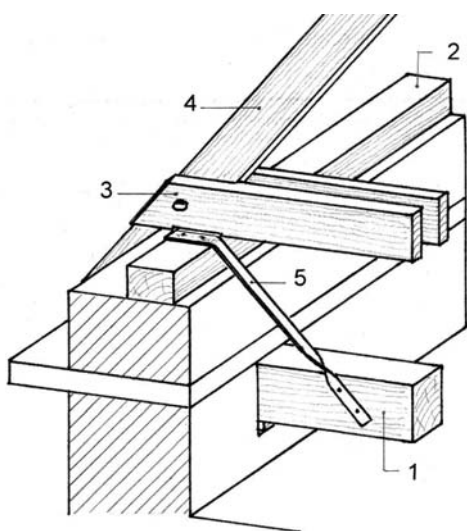
Fig. 15. Duobla starbenko en patna sistemo – detalo de interligoj en la plena truso



*Fig. 16. Detalo de firsta patno en plena truso subtenata per simpla starbenko: fosto kun bendoj laŭlonge stabiligantaj la nodon fosto-patno. La ĉevronoj estas interligitaj per forka maniero, vidu ankaŭ fig. 58.*



**Murpatno** transportas ŝarĝon suferatan de ĉevro kaj tegmento sur la muron. Murpatno estas laŭ sia tuta longo subtenata de la muro, tial ĝi sidas sur ĝi platface, t.e. sur la pli larĝa faco, dum la mezaj kaj la firsta patnoj statas en la pozicio laŭalta. La distanco de murpatno disde la interna faco de subtegmenta parapeto devus esti almenaŭ 50 mm (vidu fig. 17). Ĉe la ĉevroj kun starbenko murpatnoj estas ankritaj per ŝtala bendo ĉu en masonaĵo de la parapeto, ĉu en la tekto-konstrukto (en ŝtalbetona slabo, en solivo k.s.), ĉiam proksime al la situo de plena truso. Ĉe la ĉevroj kun klinbenko, kiam la aleksteraj horizontalaj fortoj estas pli grandaj, la ankroj estas lokitaj ĉiam po 1,50 ĝis 2,50 m. La suba faco de murpatnoj, kuŝanta sur la parapeta masonaĵo, devas esti impregnita reziste kontraŭ humido.



*Fig. 17. Ankrumo de murpatno al bindotrabo per ŝtala bendo; 1 – bindotrabo, 2 – murpatno, 3 – suba duobla stego, 4 – ĉevrono, 5 – ankro ŝtala bendo*

### 7.3 Fostoj

Fostoj kiel la ĉefa elemento de portanta benko situas en plenaj trusoj, kie ili subtenas patnojn laŭ la interdistancoj ĉirkaŭ 4,00 m. Ilia kverprofilo estas kvadrata. En patnon, bindotrabon aŭ solivon, event. en ŝuon, ili ligiĝas per tenono. La interligojn oni fikse sekurigas per krampoj aŭ per palisetoj, ĉe pendosistemo sube per ŝtalaj ŝekloj kaj en la interligo kun ŝtrebo(j) kaj disapogilo per speciala tribraka ankro. Fostoj estas vertikalaj en starbenko (8.1) kaj oblikvaj en klinbenko (8.2).

## 7.4 Ŝtreboj

Ŝtreboj en patna sistemo havas gravan stabiligan rolon. Ŝtreboj kun fostoj kaj bindotraboj en transversa direkto prezentas trusan triangulan sistemon, tial plena ĉevro-profilo estas nomata **plena truso**. La tasko de ŝtreboj estas forme rigidigi ĉevron kaj tegmenton en la transversa direkto. En ĉi tiu profilo krome aldoniĝas stabilige gravaj subaj kaj supraj stegoj. La ŝtrebo en fig. 18 estas montrita sub n-ro 3.

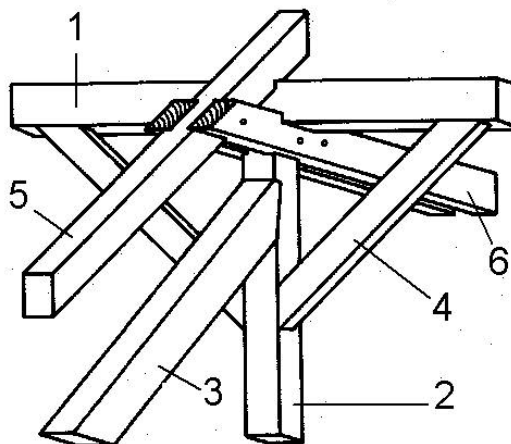


Fig. 18. Plentrusa nodo ĉe la meza patno:  
 1 – patno, 2 – fosto, 3 – ŝtrebo, 4 – bendo,  
 5 – ĉevrono, 6 – supra duobla stego

## 7.5 Stegoj

En plena truso stegoj situas supre senpere sub mezaj patnoj (simile kiel vertobalko en la vertobalka sistemo), krome sube, kie ili interligas ĉevronon kaj proksiman ŝtrebon tuj super la murpatno (fig. 17, 22-24, 28, 29). Iam tiu ĉi stego etendiĝas ĝis la fosto de duobla starbenko. Ĉe klinbenkoj la malsupraj stegoj interligas ĉevronojn kaj oblikvajn fostojn de klinbenko regule.

Supraj stegoj inter du ĉevronoj estas kutime duoblaj, lokitaj sub mezaj patnoj ambaŭflanke de fostoj. Kun fostoj, iam ankaŭ kun patnoj, ili interligiĝas per neprofunda mergo aŭ dentumo (20 mm).

Stegoj kaptas la horizontalajn komponantojn de oblikvaj premoj perataj de ĉevronoj. Stegoj sur murpatnoj ofte interligiĝas dentume, al ĉevronoj, ŝtreboj kaj fostoj ilia ligo estas sekurigita per bolto. Ĉevroj sen bindotraboj bezonas en la lokoj de plenaj trusoj alian transversan interbindon de la eksteraj domkonstruktoj, ekzemple per ŝtalbendaj tiriloj ankritaj en tekton (en ŝtalbetonan slabon, aŭ en solivon).

## 7.6 Bendoj

Bendo estas trabeto longa nur 1,10 ĝis 1,40 m, kiu estas kiel triangula hipotenuzo inter la fosto sube kaj la patno supre. La interligoj estas tenonaj. Bendoj ambaŭflanke de fostoj kreas stabiligan sistemon por la koncerna ĉevro kaj rezulte por la tuta tegmento en la direkto laŭlonga. Krome la bendoj malpliigas la liberan statikan longon de patnoj. Ĉe mezaj patnoj ili samfacas kun patnoj en ties ekstera flanko (fig. 18), ĉe firsta patno ili estas tenonumitaj akse de la patno (fig. 16). En ne tro ŝarĝitaj konstruktoj eblas

anstataŭigi la bendojn per ambaŭflanka oblikva (diagonala) bretaro ĉe la nodoj fosto-patno (= breta bendo).

Bendoj aperas ankaŭ en horizontala ebena, kiam ili forme stabiligas patnoringon ĉe gropaj tegmentoj, ili situas en anguloj de la patnoringo.

### 7.7 Disapogiloj

Disapogiloj aperas en plenaj trusoj kun duobla starbenko funkcia kiel pendosistemo. Streĉataj ili estas preme, ilia profilo estas oblonga altpozicia. En fostoj ili estas fiksitaj per meza tenono kun mergo, la interligo estas fortigita per tribraka ŝtala ankro.

## 8 Benkoj en patna sistemo

Benko estas nomo por tiu parto de grandspanaj patnaj ĉevroj, kiuj servas por subteni patnojn en la lokoj de plena truso. Kiel porta sistemo ĝi transprenas la ŝarĝon de sur la patnoj kaj transportas ĝin al la suba domstrukturo.

Laŭ statika efiko oni distingas plenajn trusojn:

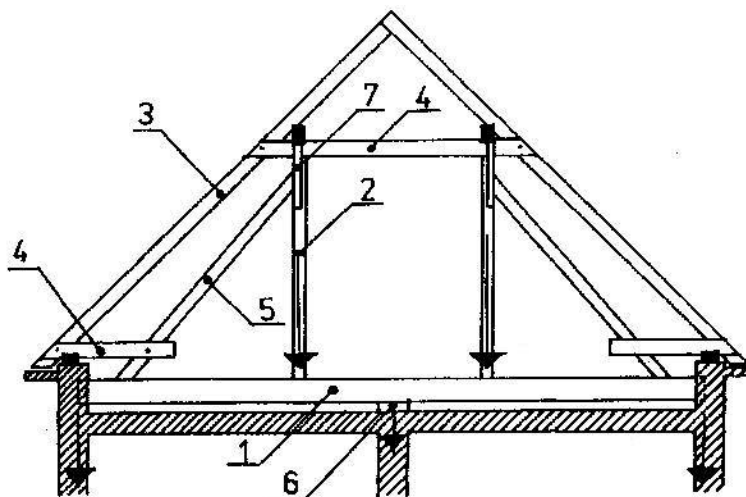
- a) nete fostajn, kiuj aperas kiel starbenkoj aŭ klinbenkoj,
- b) subŝtrebajn, bazitajn sur la statika sistemo de "subŝtrebilo", ĉe ili la fostoj estas klinitaj kaj funkcias kiel ŝtreboj perantaj ŝarĝon al la reakcioj de la bindotrabo,
- c) pendigajn, kies esenca parto estas "pendigilo" sube portanta bindotrakon, kaj
- d) diversajn kombinojn de tiuj ĉi bazaj sistemoj.

Simpla (unuobla) benko subtenas nur la firstan patnon (fig. 13-a). Duobla benko subtenas du mezajn patnojn, en ĉiu flanko de la firsto unu (fig. 13-b). Kompreneble ekzistas ankaŭ benkoj trioblaj, kvaroblaj, depende de la spano superkovrata per oblikva tegmento.

### 8.1 Starbenko

Ĉevro, kies patnoj estas subtenataj per vertikalaj fosto, estas nomata starbenko (= fosto de la benko **staras** vertikale). Tiun ĉi konstrukton oni uzas avantaĝe tie, kie la bindotrabo estas subtenata proksimume meze per interna(j) muro(j) de la domstrukturo. La muroj tiel transprenas gravan parton de la fortoj perataj per fosto kaj ŝtreboj. Memkomprene, la projektanto devas anticipi prijuĝi, ĉu la starbenko ĝenas aŭ ne la estontan ekspluatadon de la subtegmenta spaco.

Fig 19. Patna duobla starbenko kun identigo de unuopaj elementoj:  
 1 – bindotrabo; 2 – fosto;  
 3 – ĉevrono; 4 – duobla stego; 5 – ŝtrebo; 6 – subtena bloko (ligna, brika) de bindotrabo; 7 – bendo



Ĉe la ĉevro kun klinbenko (= fostoj de la benko estas **klinitaj**) estas patnoj subtenataj per oblikvaj fostoj (kvazaŭ ŝtreboj). Per klinbenko la ŝarĝo de tegmento estas perata al bindotrabo en la lokoj proksimaj al ĝia kuŝigo sur la muroj (la lokoj de inversdirektaj reakcioj). Tiu ĉi aranĝo estas favora en la domkonstruaĵoj sen ŝarĝebla meza muro kaj ankaŭ en la kazo, kiam estas bezonata libera subtegmentejo, ekzemple por subtegmentaĵo loĝoĉambroj aŭ por alia mastruma celo. Estas notinde, ke la ĉarpentista kunmeto de klinbenko estas pli pretenda ol ĉe la starbenko.

Novtempe estas ne malofte aplikata ŝpara konstrukto kun klinbenko sen bindotraboj (fig. 20), kiam la mezaj patnoj per sia supra faco adaptiĝas al la klineco de tegmenta ebena kaj estas subtenataj per oblikvaj fostoj-ŝtreboj sube fiksataj en mallonga trabeto – en t.n. ŝuo ankrita en meza porta muro (fig. 21). Stegoj estas nur sub la mezaj patnoj, la murpatnoj estas ankritaj en ŝtalbetona tekto aŭ en solivoj.

## 8.2 Klinbenko

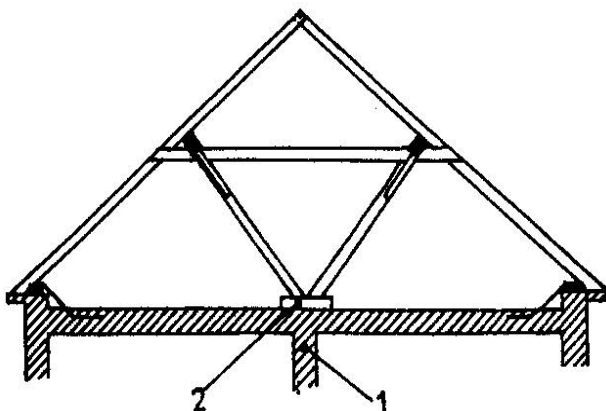


Fig. 20. Klinbenko kun ŝuo; la fostoj estas streĉitaj inter la ŝuo kaj subĉevrona patno; 1 – interna porta

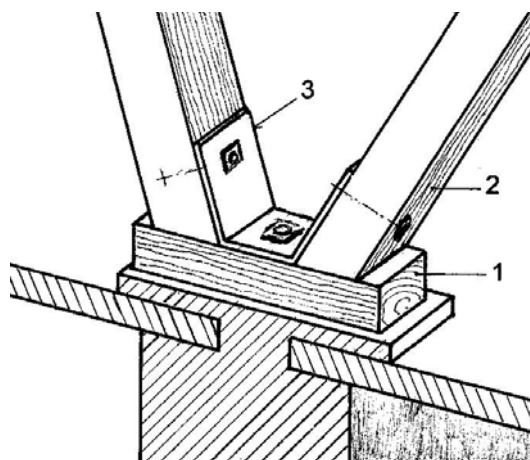


Fig. 21. Ankrumo de ŝuo en interna muro; 1 – ŝuo, 2 – fosto-ŝtrebo, 3 – ŝtala lada ankro

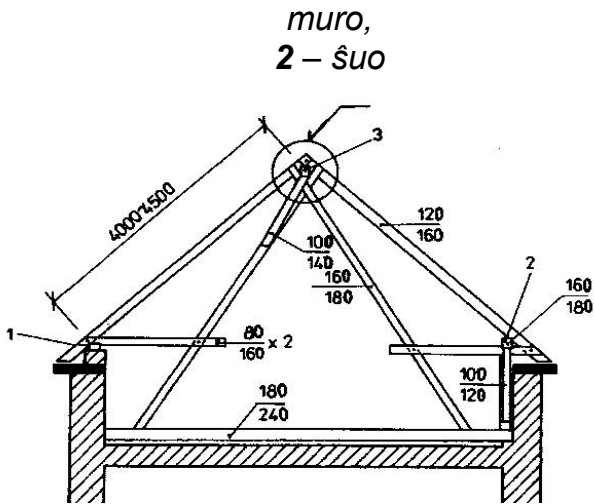


Fig. 22. Klinbenko en la formo de "ĉarpentista tondilo" subfirste, spano 6-8 m;

1 – murpatno, 2 – ĝutranda patno (la patno ne sidas sur la subtegmenta parapeto), 3 – firsta patno.

RIM.: Tiu ĉi benko samtempe apartenas al la kategorio de „ŝtrebobenkoj“ (8.3), la klinitaj fostoj/ŝtreboj funkcias kiel simpla (unuobla) subŝtrebilo.

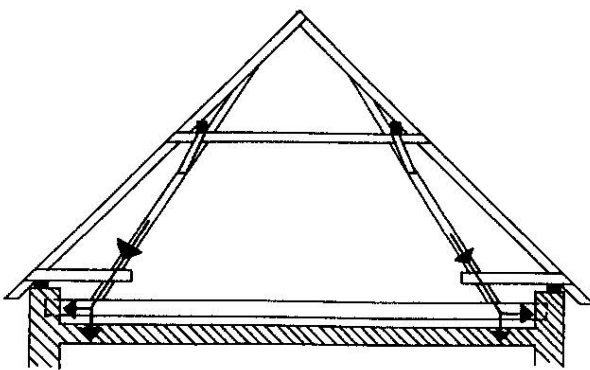
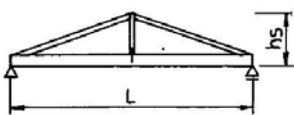


Fig. 23. Klinbenko, la sagetoj montras la fortefikon en la interligo de fostoj kaj bindotrabo;

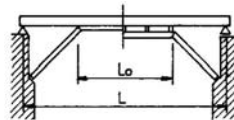
RIM.: Tiu ĉi klinbenko povus esti konsiderata ankaŭ kiel „ŝtrebobenko“, ĉi-kaze duobla, kondiĉe ke la stego statike funkcias kiel plenvalora disapogilo.

### 8.3 Ŝtrebobenko – sistemo de subŝtrebilo

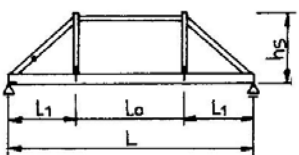
La principon de subŝtrebilo, diference de pendigilo kaj substreĉilo, montras la sekvantaj skizoj kaj iliaj bazaj karakterizaĵoj:



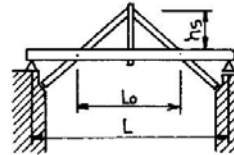
Simpla pendigilo;  
 $L = 4 - 9 \text{ m}$ ;  
 $h_s = 1/3 - 1/6 L$



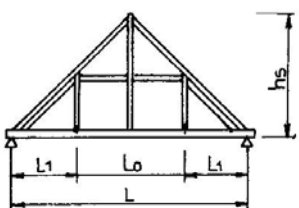
Duobla subŝtrebilo  
 $L = 9 - 12 \text{ m}$   
 $L_0 = 1/3 - 1/2 L$



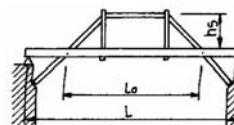
Duobla pendigilo;  
 $L = 9 - 15 \text{ m}$ ;  
 $h_s = 1/4 - 1/2 L$   
 $L_0 = 1/3 - 1/2 L$



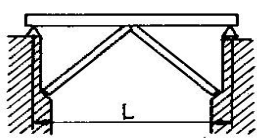
Kombino de simpla pendigilo kun subŝtrebilo;  
 $L = 9 - 12 \text{ m}$   
 $h_s = 1/4 - 1/3 L$   
 $L_0 = 1/2 - 2/3 L$



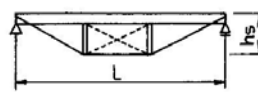
Triobla pendigilo;  
 $L = 9 - 16 \text{ m}$   
 $h_s = 1/4 - 1/2 L$



Kombino de duobla pendigilo kun subŝtrebilo;  
 $L = 12 - 18 \text{ m}$   
 $h_s = 1/4 - 1/6 L$   
 $L_0 = \sim 3/4 - 5/7 L$



Simpla subŝtrebilo  
L = 6 – 9 m



Duobla subŝtreĉilo  
L = 6 – 12 m  
h<sub>s</sub> = 1/6 – 1/8 L

Oblikvaj (klinitaj) fostoj de klinbenko reale prezentas sistemon ĝenerale nomeblan subŝtrebilo, ĉar fostoj-ŝtreboj reciproke al si klinitaj kune subtenas la ĉevron kun la tegmento kaj la fortoefikon transportas al la suba domstrukturo. En fig. 24-a estas bildigita konstrukto kaj kalkul-modelo de simpla (unuobla) subŝtrebilo subapoganta la firstan patnon.

En fig. 24-b estas spegule montritaj du subŝtrebaj konstruktoj: maldekstre estas apliko en vertobalka sistemo, dekstre estas apliko en patna sistemo. En ambaŭ kazoj temas pri duobla subŝtrebilo, kiam la klinitaj fostoj – ŝtreboj – estas supre disapogitaj per preme streĉata horizontala balko – disapogilo. La laŭlonga forma stabileco de la sistemo estas sekurigita per bendoj sub la patnoj, en fosto-patnaj nodoj.

La supra tabelo montras eblan subapogon de diversaj balkoj (ekz. de bindotraboj en ĉevroj, de pontoslabo – far A. Broise nomita ferdeko de ponto [1]), la lasta speco estas **subŝtreĉilo**, kiu estas konstrukta sistemo efikanta al trabo-balko aŭ al slaba balko per suba interreakcia lev-sistemo konsistanta el streĉitaj kabloj kaj restreĉebla meĥanismo.

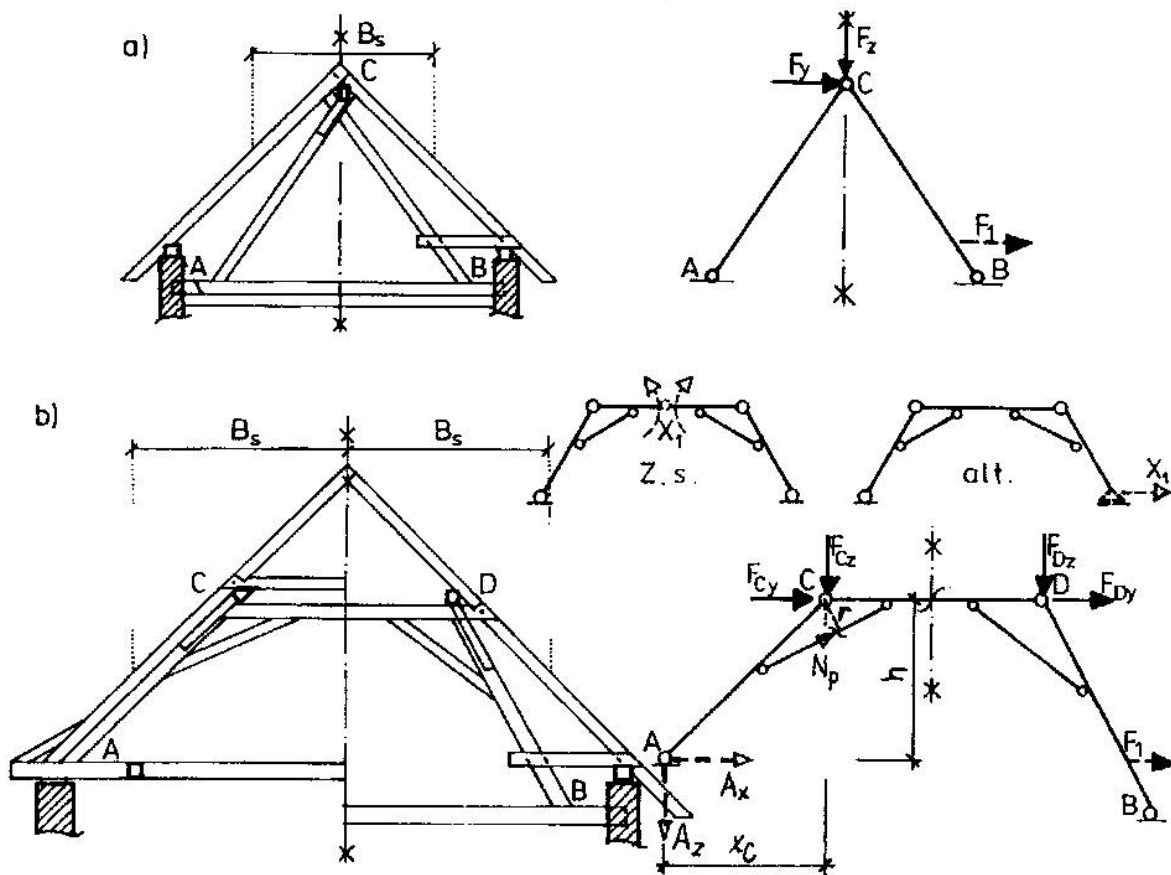


Fig. 24. Konstrukto kaj kalkulmodeloj de subŝtrebilo a) simpla, b) duobla en vertobalka kaj patna sistemoj kun klinbenko

### 8.4 Pendobenko – sistemo de pendigilo

Pendobenko estas uzata por malpezigi longan bindotrabon, kiun ne eblas desube subteni per interna porta muro aŭ per alia vertikala konstrukto, tial ĝi estas pendigita de sur la supraj ŝtreboj (fig. 26-a) aŭ de sur la framo konsistigita el ŝtreboj kaj disapogilo (fig. 26-b). Laŭ la nombro de plej ofte lignaj (escepte ŝtalstangaj – fig. 25) pendigiloj aperas pendobenko simpla (unuobla), duobla kaj ankaŭ plurobla. La statika maso de bindotrabo transportiĝas pere de la pendofosto(j), disapogilo kaj ŝtreboj proksimen al lokoj, kie la ekstretoj de la bindotrabon estas kuŝigitaj sur muroj. La pendofosto(j) estas streĉataj tire, ŝtreboj kaj disapogiloj preme, bindotrabon flekse kaj tire.

Fig. 25. Simpla pendobenko, en kiu la lignan pendigilon anstataŭas ŝtala stango; la detalo montras ties kroĉigon sur la ŝtreboj rekte sub la firsta patno

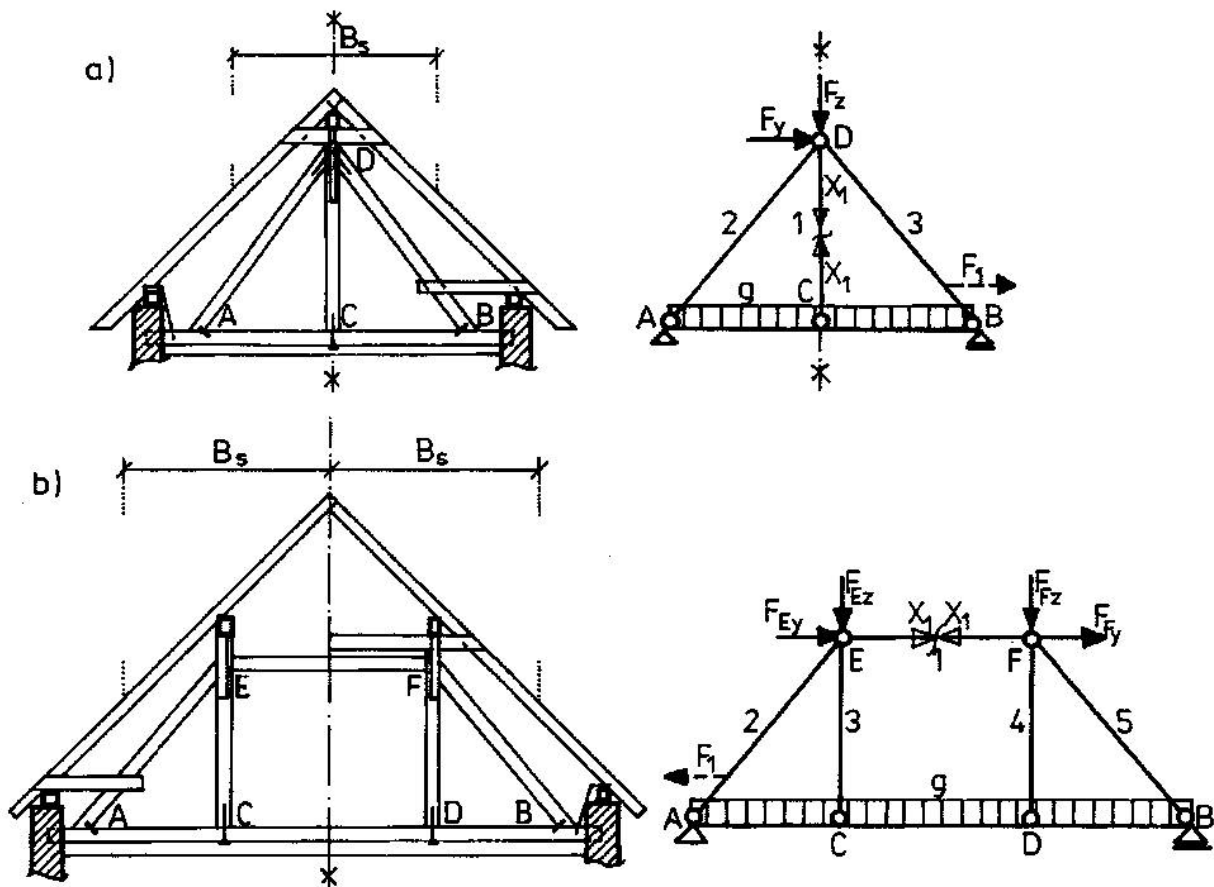
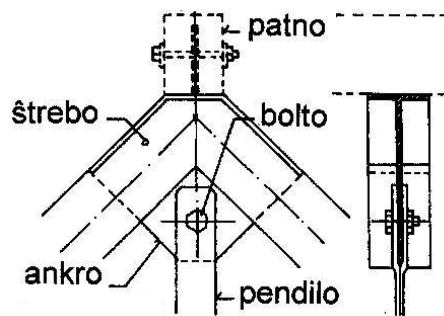


Fig. 26. Konstrukto kaj kalkulmodelo de pendobenko a) simpla, b) duobla

## GREZIJONAJ LABOROJ

La fama kastelo de Grezijono, (Grésillon), kiu situas apud la urbeto Baugé [Boĝe] en la okcidenta regiono de Francio estas fam-konata en esperantujo. kiel "*Kulturdomo de Franclandaj Esperantistoj*" Temas pri konstruaĵo de la 18a jarcento, kun muroj el brikoj kaj blankaj ŝtonoj kaj tegmentoj el ardezo-platoj.



La Kastelon aĉetis esperantistoj en 1952, tuj post la dua mondmilito. Okazis tie memorindaj staĝoj, kongresoj, someraj renkontoj, kaj tiel plu! La Kastelo situas en bela parko, kie eblas tendumi. Kelkaj kromdomoj (el kiuj la ĉefa, malantaŭ la kastelo estas banan-forma) disponigas ejojn por babili, lerni, bindi librojn, muziki, k s.

Nu, de la jaro 1952 jam pasis pli ol 60 jaroj! Bedaŭrinde, la monumento maljuniĝas kaj necesas multaj laboroj de plua bon-tenado.



Plie, la departamenta Sekureco-Komisiono postulis gravajn ŝanĝojn, sen kiuj ĝi ne redonus la oficialan rajtigon por akcepti publikon. La novaj respondeculoj de la Kultur-domo (kiu funkcias laŭ statuto de kooperativo) klopodas de kelkaj jaroj ripari, renovigi la tutan aron de la kastelo. Multaj taskoj prezentiĝis kvazaŭ samtempe! Unue, necesis ŝanĝi la hejt-kaldronon: fakte, la malnova, kiu funkciis kontentige dum jaroj, situis sub la ĉefa ligna ŝtuparo – kion la Sekureco Komisiono ne povis toleri, pro la incendio-riskoj. Plie temis pri sistemo de hejtado per vapor-pulsado! Jam tiun taskon plenumis aktiva teamo, kiu laboris dum multaj semajno-finoj, postulante la helpon de profesiuloj aŭ elturniĝante per mem-faritaj taskoj.

La tradicio en Francio pri *memfara laboro de doma bon-tenado* jam



delonge enradikiĝis. (vidu fine de tiu artikolo la paragrafon pri la eble uzota vorto pri tia agado. – Tiun tipon de senlukra laboro nomiĝas en la franca "bricolage"[brikolaĵ]. Ĝi estas fonto de homa kaj teknika plibonigado: Ĝi ebligas akiri memfidon, lerni profesiajn teknikojn, privilegii teaman laboron, valorigi taskojn ĝenerale malalte taksatajn.

Nuntempe, fine de 2013, estas jam faritaj multaj taskoj: refunkciigi la kuirejon kaj alĝustigi ĝin al la nunaj higienaj normoj, renovigi la dormĉambrojn de la unua etaĝo, instali duŝejojn kaj necesejojn, ktp. Ne eblas ĉi-tie priskribi ĉiujn plenumitajn taskojn!

Pro la aĝo de la monumento, aperas gravaj zorgoj ĉe la fasadoj kaj la tegmentoj. La fasado kiu frontas al Nordo montras maltrankviligajn signojn de eluzo, ankoraŭ ne danĝerajn. Fakte, la uzita ŝtono, nomita franclingve "tuffeau" [tüfo] estas facile skulptebla, sed malavantaĝe, ankaŭ mallonge rezistema al la veter-atakoj! Se vi legas la francan, vidu ĉe:

<http://fr.wikipedia.org/wiki/Tuffeau>



Ŝton-lepro

La murojn ŝirmas ladoj el zinko

Ĉe la tegmentoj, serioza kaj regula bon-tenado ebligis pluan okupon de



la Kastelo, foje far metiistaj tegmentistoj, foje far kooperativanoj. Sur la ĉefa tegmento kaj sur la turoj, kies kruta deklivo imponas, la ardezo-platoj estis fiksitaj per najloj, ne per la nuna moderna metodo per hokoj.

Tio signifas, ke la muntado de la aktuala tegmento datiĝas de la 40aj

jaroj, se ne pli frue. Almenaŭ 70 jaroj!

Najloj normale kaŝitaj, videblas tie ĉe truoj.



Evidente "truoj" okazigas likojn, kiujn endas ripari, kiel ĉi-supre ĉe grop-eĝo. aŭ ĉe luko, kiun oni ofte fermas / malfermas por eniri en la defluejon el zinka lado kaj kontroli la tegmenton.

Tiu bela poŝt-karto montras la nordan fasadon kaj ties murojn, fenestrojn, kamentubojn, tegmentojn. Oni imagas facile la bezonojn de bon-tenado! Ĉu nur por *memfarantoj* aŭ *brikolantoj*?



Terminologia problemo:

: Ĉu akcepti "brikoli" "brikolanto"?

Kiun vorton uzi, kiam neprofesiuloj aktivas en sia domo por ĝia plua bontenado? Ili povas "*mem-fari*" murojn, farbadi, ripari aŭ anstataŭigi duŝejon, kaj tiel plu. Francoj parolas pri "bricolage". De pluraj jaroj,

tio aperas kiel vere impona ekonomia sektoro, al kiuj sin dediĉas multaj vendejoj! La profesiaj iloj kaj maŝinoj (ekz: elektraĵ boriloj) bone vendiĝas, kaj oni kolorigas ilin per buntaj koloroj por pli bone allogi la "mem-farantajn" virinojn. Jes ja virinoj kapablas munti kahelojn, masoni vandon, restarigi tegmenton!

La vortoj *brikolisto* /*brikolanto* ne estas en PIV sed ili estas en la vortaro "Français-Espéranto Le Puil Danvy" kaj sur la reto "<http://www.bertin.bizz>" Kial "*brikolisto*" aperas en nia Teknika Vortareto de Greziljono? Ĉar ĝi bone difinas la ge-ulojn, kuj klopodas, permane laboras por la plua bontenado de la Kastelo Grezijono!

Vidu sube, "*Bricolage*" estas vorto se ne. internacia, almenaŭ eŭropa! *Бриколаж* en la bulgara; *Бриколаж* en la rusa; *Bricolage* en la germana kaj en la angla; *Bricolaje* en la hispana; *Bricolage* en la itala; *Bricolagem* en la portugala, *Brikolaž* en la pola, *Bricolaj* en la rumana, *Bricolatge* en la kataluna; *Bricolage* en la venecia!

La legantoj ne hezitu doni sian opinion, precipe la ne-eŭropanoj!

Legu en la sekva artikolo eltiraĵon de la Teknika Vortaro de Grezijono, kiun ĝuste bezonis tiuj laboremuloj!



## TEKNIKA VORTARO de GREZIJONO

La Teknikan Vortaron de Grezijono ni ŝuldas al Frédéric Lauriol, esperantisto vivanta en la urbo Angers [ãĵe] ne malproksime de la kastelo Grezijono. Li partoprenas kun aliaj bonvolemluloj al la bontenado de la Kastelo. (vidu la artikolon pri tiu temo). Ne ĉiam ili havas la necesajn kvalifikojn, sed la taskoj nepras. Ne eblas je ĉiu bezono venigi metiiston, ĉar la buĝeto ne eltenus! Ili devas elturniĝi, brikolante. Tiu lasta vorto "brikolado" priskribas oftan situacion, kiam homoj (jes ja, virinoj same kiel viroj) iom postiole ekhavigas al si kompetentecojn, laborante.

***Nur forĝante, oni fariĝas forĝisto*** diras la proverbo!

Fakte, multaj taskoj estas plenumitaj kadre de teamo kaj malgraŭ neevitebla krokodilado, la komunikado disvolviĝas en esperanto.

- *Donu al mi la pinĉilon. - Kiun pinĉilon? -Nu, elektristan pinĉilon por nudigi la ŝelon de kablo! – ha, la senŝeligan? Jen ĝi!*

Ĉiu povas imagi tian konversacion ene de labor-etoso. El tio venis la ideo surpaperigi, enkomputiligi kompiladon de la uzitaj vortoj. La tuto ankoraŭ ne estas eldonita ( ĉu ĝi estos iam?), sed iu ajn povas facile akiri ĝin, alirante per komputilo sur la retejo de la Kastelo Grezijono:

- Tajpu ĉe serĉ-motoro "Kulturdomo de Esperanto" aŭ simple "Kastelo de Grezijono". Aliru al la unua paĝo de la retejo.
- Alklaku la ligilon "dokumentoj" ĉe la maldekstra malsupra parto.
- Alklaku la bluan ligilon:  
<http://gresillon.org/IMG/pdf/TeknikaVortaretoDeGreziljono.pdf>
- Bonan ŝveban tralegadon! Profitu la okazon por legi la programon de la aktivaĵoj proponitaj de la Esperanto Kulturdomo!

Kompreneble, tia vortaro estas nek kompleta, nek perfekta, sed ĝi plenigas mankon. Eble, iuj el vi legantoj trovos erarojn aŭ maltaŭgajn vortojn. Nu, bonvolu tiam proponi plibonigon, skribante al la komplilinto, kiu estos kontenta ricevi viajn rimarkojn.

Frédéric Lauriol    [lauriol.frederic@neuf.fr](mailto:lauriol.frederic@neuf.fr)    ANGERS    FRANCIO



Sed, ankaŭ vi, karaj legantoj, provu labori, brikoli en esperanto!

# TEKNIKA VORTARO de GREZIJONO



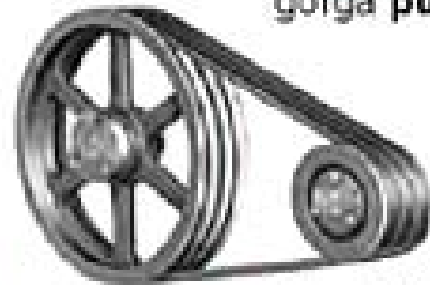
ŝprucigita puko



denta pulio



gorĝa pulio



du trapezogorĝaj pulioj kun tri trapezaj rimenoj



pucfrotilo



pukoŝprucigilo



pumikoplataĵo kun pumikofolio sur vibra pumikilo



benda pumikilo



aerpumpilo



centrifuga pumpilo



kaŭĉuka pumikoplataĵo por pumikodisko aŭ por polurdisko



suĉpumpilo



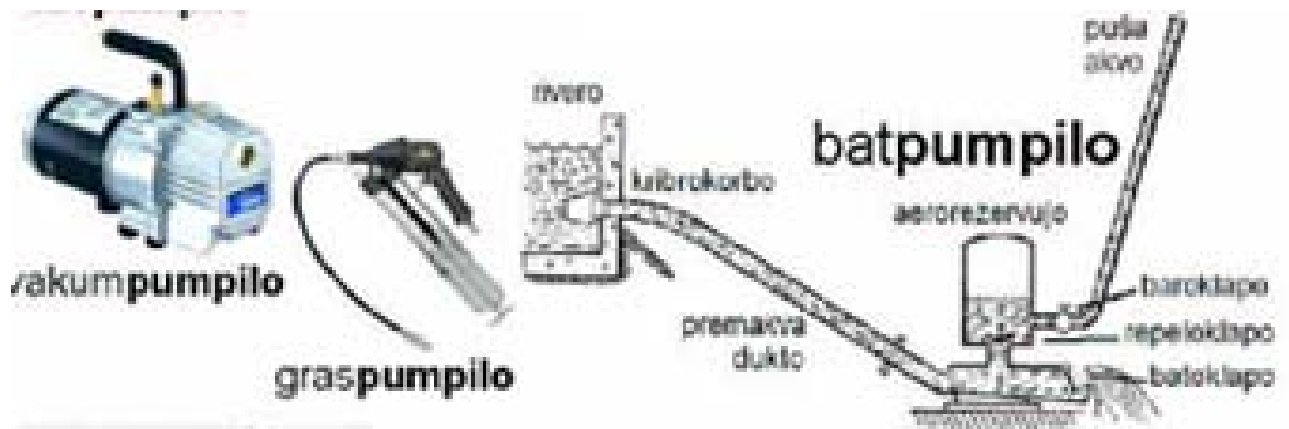
superpumpilo



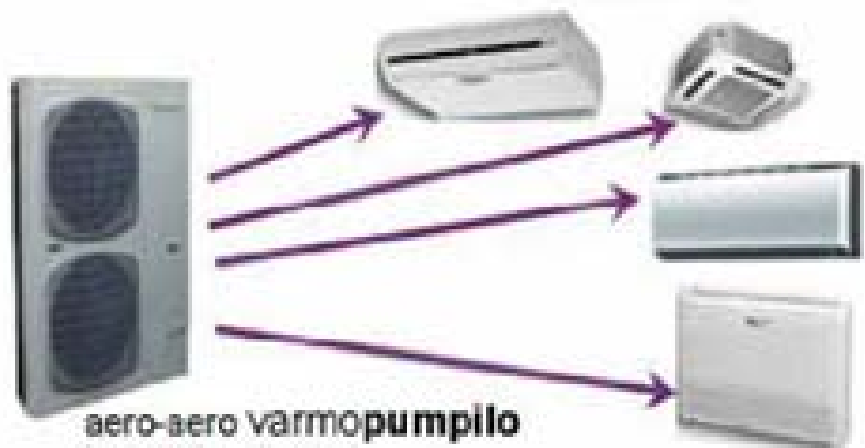
mergita pumpilo



eta prempumpilo por akvario



altprema purigilo



aero-aero varmopumpilo kun siaj radiatoroj



rabeto



rabetilo



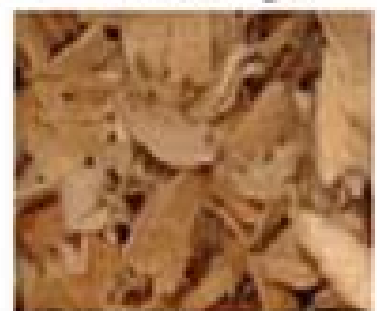
rabetilego



rabetilo

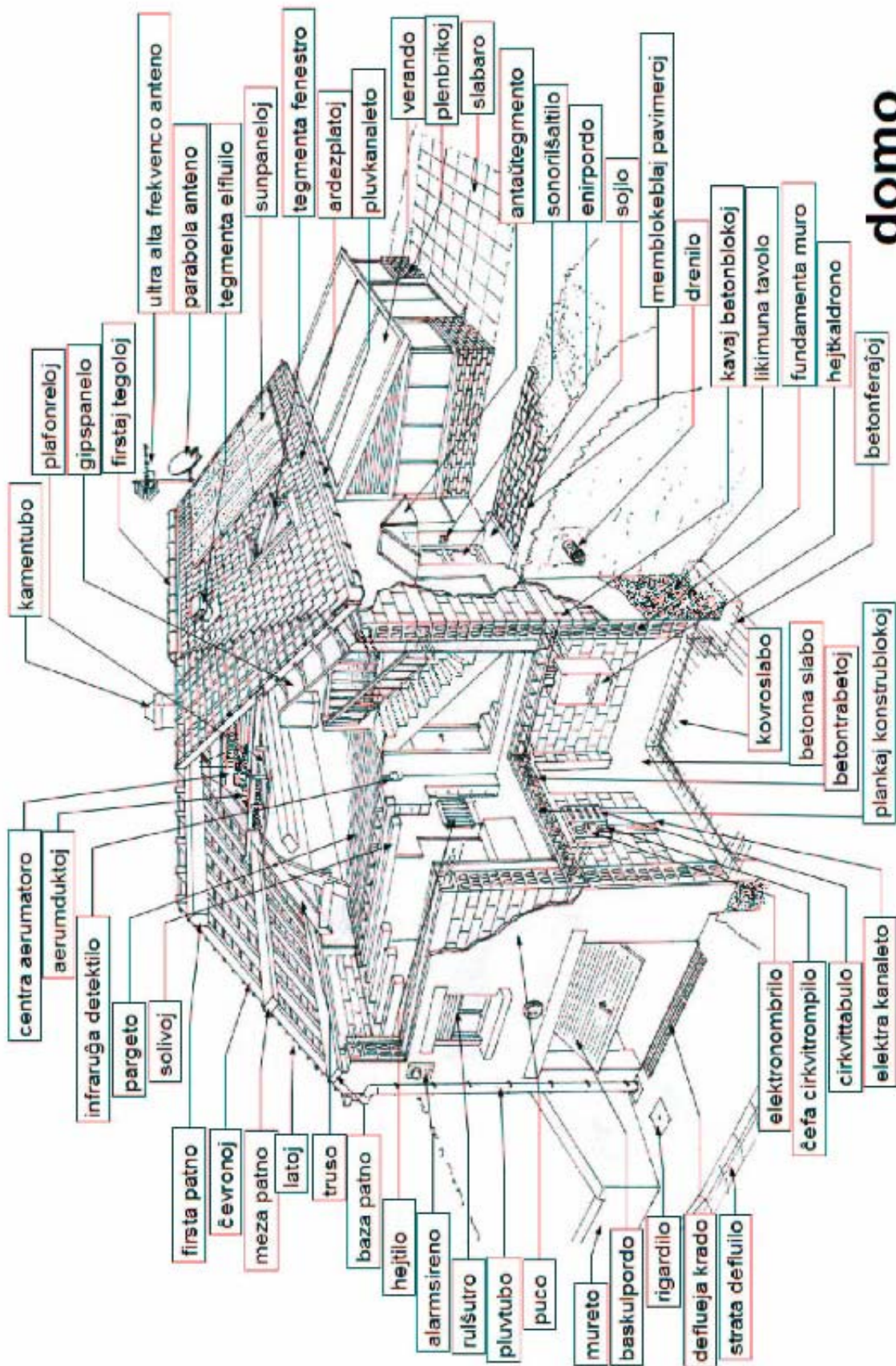


elektra rabetilo



rabetajeroj





## ŜERMERA POLDER- MUELEJO

La nederlandanoj bezonis maŝinojn por senakvigi la polderojn. Ĉar vento ne mankas en ilia lando, ili uzis tiucele muelejojn, adaptante ilin al tiu nova funkcio, ĉefe per aldono de "arkimeda helico".

La ŝermiera muelejo estas fortika ligna konstruaĵo, okangula, kiun eblas turni de-interne. La trunko aŭ mueleja korpo (1) estas konstruita el 8 dikaj lignaj fostoj (2) kunfiksita per strukturo el stegoj (3), korbuloj (4) kaj kruc-ŝtreboj (5).

La fostoj supre estas kunligitaj en ringforma konstrukto: la supra ringotablo (6), sur kiun oni povas turni la muelejan ĉapon (8) per rulringo (7) kun 52 ulmo-lignaj rulaĵoj. Tiu turnado estas necesa por adapti la ĉapon kun la aloj (9) al la ventodirekto. La turnadon oni povas okazigi de-interne, per la turnil-rado, rulbloko kaj ŝnurego. (10) Kontraŭ la malbona vetero, la trunkon kaj la ĉapon protektas tegoj el kano (11) kaj gudritaj tabuloj (12).

La muelejo staras sur brika fondo en kiu troviĝas la helico (14) kaj la akvo-trafluejo (15). La fondo kuŝas sur granda nombro da subgrundaj palisoj (16).

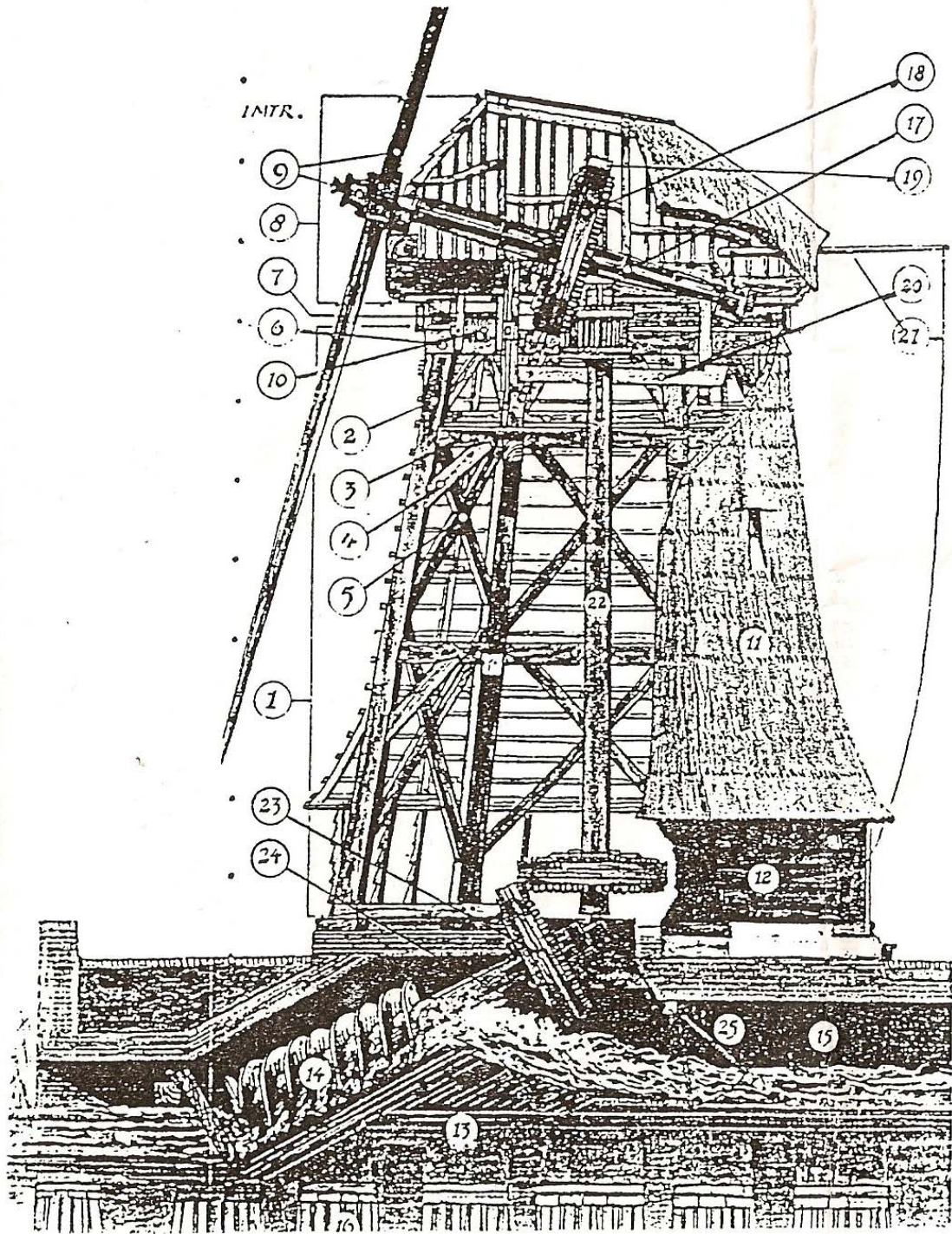
La funkcia parto de la muelejo konsistas el la alo-kruco, kiun vento turnigas. Ĝi estas fiksita al la supra ŝafto (17) kun la supra rado (18). Tiu 8 tunojn peza kombinaĵo kuŝas sur arden-ŝtonaj lagroj, kiuj troviĝas en la ĉapa strukturo.

La brems-mekaniko (19) troviĝas en la ĉapo. Tiu sufiĉe simpla sed efika konstrukto konsistas el ŝtala prembendo, unuflanke kovrita de lignaj blokoj, iom spacohava ĉirkaŭante la supran radon. (18). Per brems-trabo (20) plipezigita per ŝtonoj, la bendo povas esti premigata ĉirkaŭ la radon, kaj tiel la turniĝado malakceliĝas kaj fine ĉesas. La brems-mekanikismon oni povas ekfunkciigi de-ekstere per la bremso-stango kaj la bremso-ŝnuro (21).

La supra rado pelas per dentoj la centran ŝafton (22), kiu siavice transdonas turniĝadon al la akvo-rado (23) kaj al la akvo-ŝafto (24) kun ties helico.

La kluzpordo (25) kaj la formo de la akvotrafluejo malhelpas refluan de akvo. Se la vento sufiĉas, la muelilo levas 60 m<sup>3</sup> da akvo minute! La loĝejo de la muelisto situas en la malsupra parto de la muelejo. La tubo de la kameno finiĝas en la mueleja trunko. El ĝi iranta fumo protektis la lignajn partojn de la muelejo kontraŭ lignovoraj insektoj.

Fonto: Fondaĵo Muzea Muelejo Noordervaart 2 SCHERMERHORN NL

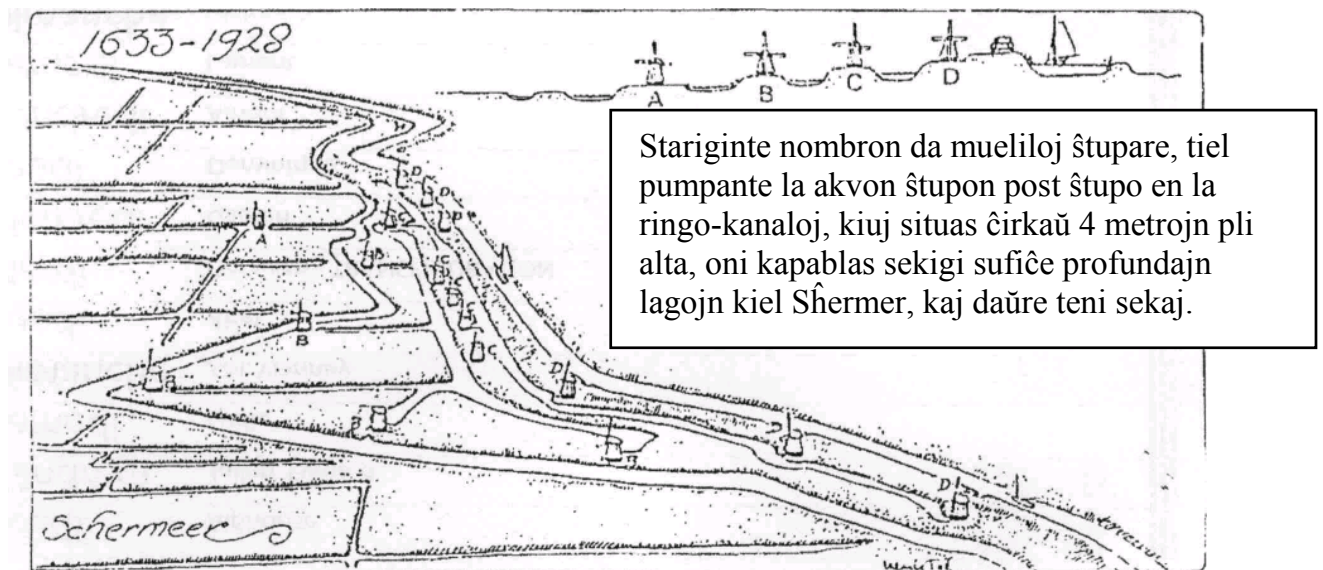


## Pumpi aŭ droni.

Akvoregado en centoj da polderoj [poldero estas tereno, kie oni regas la akvonivelon, ĝenerale sub la mar-nivelo] en Holando kaj forfluigado de troa akvo laŭ komplika sistemo de miloj da fosaĵoj, kanaletoj kaj kanaloj en kiuj la niveloj malsamas, postulas multan inĝenierecon kaj intensan kunlaboron.

La fina celo de tiu "akvomastumado", kies akvoniveloj estas kontrolataj per la nivelskalo laŭ N.A.P. [Normala Amsterdama Nivelo, t.e. la averaĝa marnivelo] estas, ke ni ĉiuj vivu sekure en okcidenta Nederlando.

Konsciante ke, ekcepte de la duno-vico laŭ la marbordo. Nord-Holando preskaŭ tute troviĝas 1 ĝis 4,5 metroj sub la mar-nivelo, oni povas imagi, ke en tempo, kiam la homo ne disponis grandegajn fortajn elektrajn kaj dizel-pumpilojn, sed nur dum mardefluo kaj favora vento povis forfluigi akvon en la maron, estis tre malfacile teni sekaj la piedojn. Ke oni malgraŭ ĉio dum jarcentoj ĝis la nuna tago efektigis tion, estas almenaŭ rimarkinda afero. Sed krome multekosta! La daŭra prizorgado de ĉiuj digoj, digetoj, kanaletoj, kluz-pordoj kaj pumpiloj, kiuj kune tenas Holandon seka postulas multajn milionojn da eŭroj, jaron post jaro.



## **MUELEJOJ en NEDERLANDO: Mirakloj de antikva tekniko**

Kiam oni parolas pri ventmuelejoj ofte oni unue pensas pri Nederlando. Tamen muelejoj jam estis konataj kiel fontoj de energio en antikvaj tempoj, ĉie en la mondo. Sed vere en Nederlando ili estis pli multe plibonigitaj ol en ĉiuj aliaj landoj.

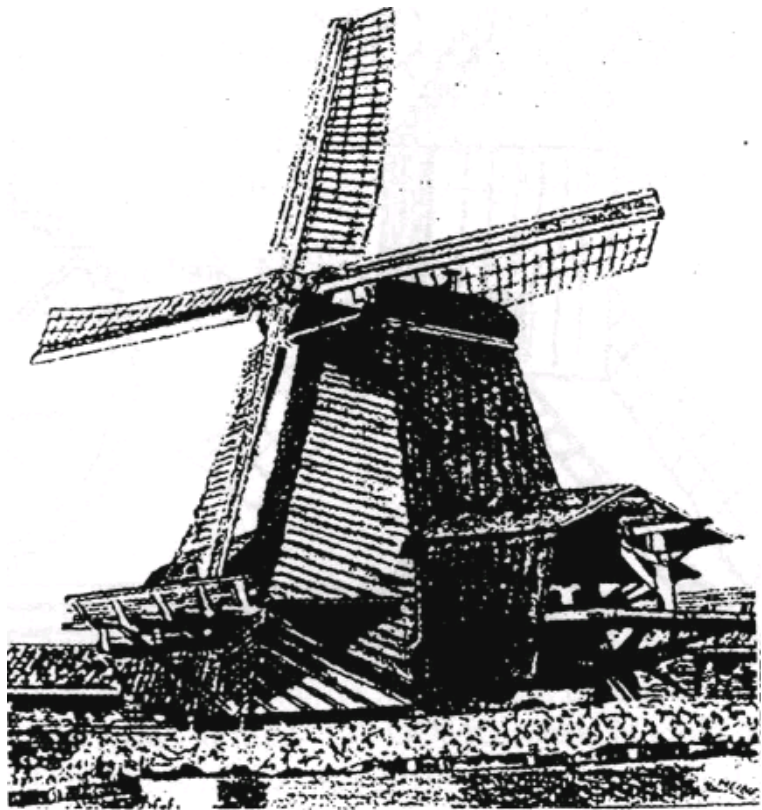
La plej antikvaj mueliloj uzis la energion de homoj aŭ bestoj kaj servis por fari farunon. Poste oni ekuzis la energion de akvo aŭ de vento. Kredeble la venton oni unue uzis en la landoj ĉirkaŭ Mediteraneo, el kiuj la tekniko venis al ni post la kruc-militoj. En priskribo pri Parizo ni scias ke tie jam estis muelejoj en la 11-a jarcento, kaj rimarkinde estas ke oni nomis ilin 'turkaj muelejoj'. La plej frua mencio de ventmuelejo en Flandrio kaj Nederlando datumas el la jaro 1299.

Ankaŭ duan eraron oni ofte faras, ĉar tro ofte oni pensas nur pri muelado de greno por fari farunon. Kaj pri Nederlando oni ankaŭ scias ke oni uzas la muelejojn por pumpi la akvon el la malaltaj polderoj. Ŝerce oni kelkfoje diras: Dio kreis la mondon, sed la Holandanoj kreis sian landon mem.

Sed tio estas nur du manieroj por uzi la energion de la vento. La muelejoj tamen estas la fabrikoj el la pasinteco kaj ĉie, kie oni nun uzas motorojn kaj maŝinojn, oni antaŭe uzis muelejojn. Ĉirkaŭ la urboj ili estis konstruitaj en grandaj nombroj. Iom norde de Amsterdam, en la regiono ĉe la river-branĉo Zaan troviĝas unu el la plej gravaj antikvaj industriaj regionoj de la mondo. En unu momento tie funkciis ne malpli ol sepcent muelejoj samtempe.

En eksterlando, precipe en la landoj ĉirkaŭ la Mediteraneo, la muelejoj povis esti sufiĉe simplaj. La unuaj nederlandaj muelejoj estis imitaĵoj de tiuj tursimilaj konstruaĵoj, sed oni tuj renkontis problemojn. Ĉe la Mediteraneo la vento ofte venas el la sama direkto, kun la sama forteco. Tamen en Nederlando la vento venas el diversaj direktoj, kaj ekzistas grandaj diferencoj de la vento-forto.

Tial multaj muelejoj estas kiel grandaj turneblaj ŝrankoj aŭ kestoj sur piliero, kaj per veloj oni povas kapti pli aŭ malpli de la vento. En la ŝranko facile povas esti ŝtonoj por mueli grenon. Sed pli grandaj kaj komplikaj maŝinoj ne povas esti tie. En 1582 Lieven Jansz van Moerbeke, en Flandrujo, kiu loĝis en Alkmaar, inventis turneblajn ĉapojn, per kiuj oni povis direkti la alojn al la vento. Unue tio okazis per interna aparato, kiu postulis akrobatan lertecon de la

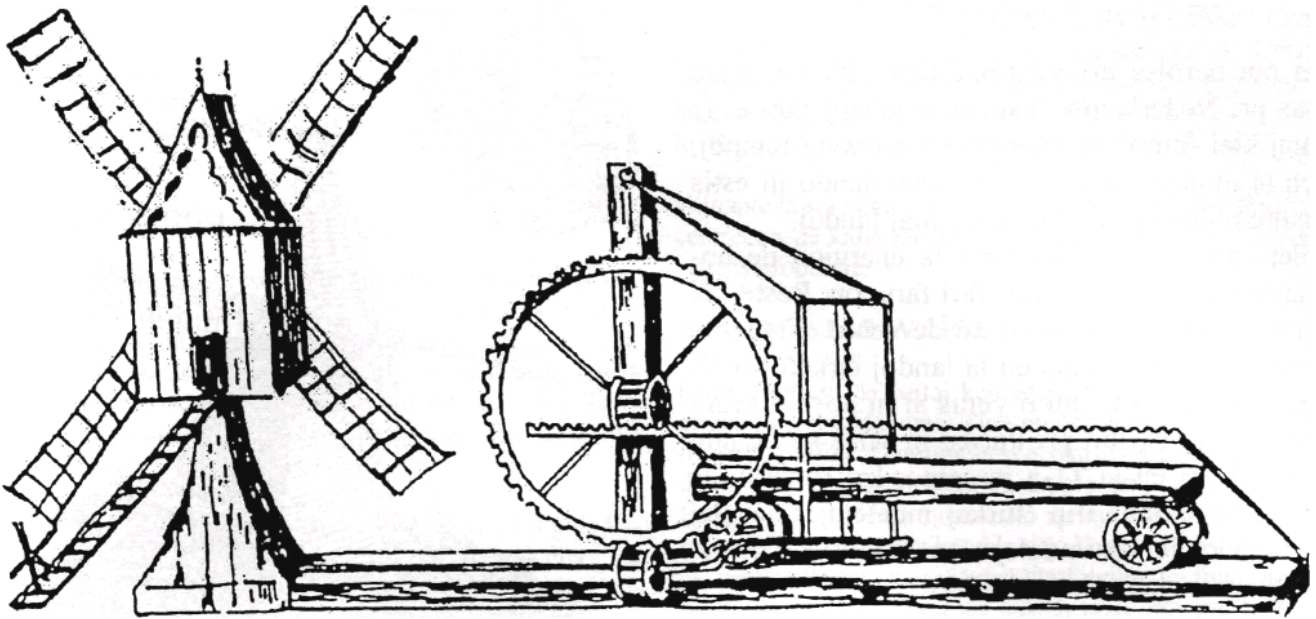


muelisto. Poste oni donis al la muelejo voston per kiu oni povis turni la ĉapon de ekstere. Oni fiksis ŝnuron al la 'vosto', kaj vindis ĝin per rado ĝis la ĉapo estis en la ĝusta direkto.

En 1592 iu Cornelis Corneliszoon (tio estas: Kornelio Korneliido) el la vilaĝo Uitgeest (pron. 'Ojtgejst'), iom norde de Amsterdam, inventis ventmuelejon por segi lignon. Por tio li uzis krankŝafton, por ŝangi la turnantan movon de la akso al rektlinia movado por funkciigi segilojn. La krankŝafto estas grava inventaĵo, ĉar sen krankŝafto la vapormaŝinoj kaj la nunaj benzinmotoroj ne povus funkcii. Kornelio ĝin ne inventis, sed nur aplikis ĝin en sia muelejo. Oni uzis ĝin jam en akvo-muelejoj en Germanio, en la Nigra Arbaro en la jaro 1430. Tamen ofte oni uzis alian sistemon per kiu oni nur levis la kadron kun la segoj, kiu poste movigis malsupren per sia pezo.

La komplika seg-maŝino ne povis funkcii en ŝranka muelejo, kaj por turni ĝin al la direkto de la vento li konstruis sian muelejon sur floson. En 1593 li ricevis la patenton por sia inventaĵo. La desegnoj en la peto estas tre primitivaj, kaj Kornelio nomas sin 'simpla mastro, kun zorgo por pluraj infanoj'. Kredeble la muelejo sur la flosa estis necesa, ĉar por ricevi patenton oni devis montri ke la instalaĵo vere povas funkcii. Versajne ĝi nur taŭgis por

malgrandaj formatoj. Nun oni dubas ĉu ĝi estis sufiĉe stabila por segi



grandajn trabojn kaj trunkojn. Tamen la ideo baldaŭ kondukis al la konstruado de novaj muelejoj, kiuj entute povis turniĝi al la vento. En Nederlando tiuj lignaj muelejoj nomiĝas 'paltrok', nomo kiu eble memorigas pri tiu-tempe uzata longa jako de enmigrintoj el Palatinato kies silueto simile aspektas. Ili ĉiam estis uzataj por segi lignon, kaj en la tuta mondo ekzistas ankoraŭ kvin ekzempleroj, kvar en kaj apud la Zaan-regiono, kaj unu en eksterdoma muzeo en Arnheirt.

Antaŭ la veno de la seg-muelejoj du personoj devis segi la trunkojn, kiuj estas sur stablo, kaj por unu laŭlonga tranĉo ili bezonis tutan tagon. Nun la laboro povis okazi tridek-foje pli rapide.

Honore al Cornelis oni nun volas konstrui novan 'paltrok' muelejon en Uitgeest.

Norde de Amsterdam estas kvartalo, kiu fakte funkcias kiel eksterdoma muzeo ('Zaanse Schans'). En ĝi troviĝas deko da industriaj muelejoj kun diversaj taskoj, kiuj ofte (kontraŭ pago) estas viziteblaj. En la tuja ĉirkaŭaĵo troviĝas kelkaj aliaj muelejoj, inter alie la lasta, kiu fabrikas paperon per la energio de la vento.

# ARKITEKTURO

## Kolonoj

"Kolonoj estas la plej pura esprimo de poezia esenco de arkitekturo", tiel klarigis la rolon de kolonoj germana arkitekto L. Kurzis. Kolonoj havas duoblan funkcion : ili estas ŝarĝ-portantaj elementoj kaj tiuj, kiuj plibeligas konstruaĵojn.

Kolono estas inventaĵo de egiptaj arkitektoj. Unuaj ŝtonaj kolonoj estis konstruitaj en piramida ensemblo de Ĝoser. Antikvaj egiptaj kolonoj estas konataj kiel apogiloj por tegmentoj ekde la 3-a jarmilo a.K. Nome kolonoj ebligas konstrui grandajn konstruaĵojn el ŝtonoj. Egiptaj temploj estas famaj ankaŭ pro la abundeco de kolonoj. En funebra templo de Mentuhotepo en Dejr-el-Baĥri nur ĉirkaŭ la bazo de centra podio staris 150 kolonoj.

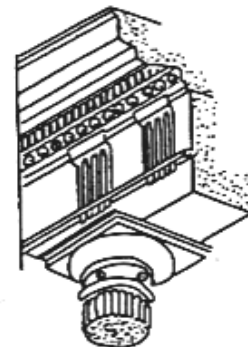
Gravan rolon ludas proporcioj inter alteco kaj diametro de kolonoj. Ĝi egalas al la nombroj de 4 ĝis 9. La nombro 9 estas limo, post kiu komenciĝas danĝero de laŭlonga kurbiĝo.

Laŭ formo de laŭlarĝa distranĉo, kolonoj dividiĝas je du grupoj :

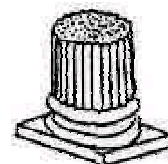
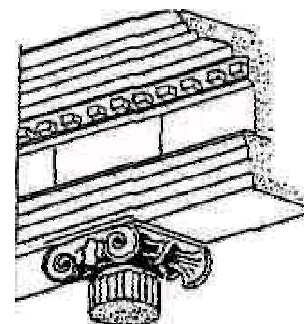
1. **geometriaj** kun mult-angulforma laŭlarĝa distranĉo [kun nombro de facetoj de 4 ĝis 24].
2. **kreskaĵ-formaj**. kies fustoj imitas trunkojn de kreskaĵoj - papiruso aŭ lotuso.

Supra parto de kolono memorigas ŝtonan bukedon, en kiu krom papiruso kaj lotuso oni povas vidi aliajn florojn kaj eĉ foliojn de palmo. Ĝi nomiĝas kapitelo. Ĉio ĉi estis plenumata kun granda gusto. Ekzistas kolonoj, kiujn oni nomas ĥatoraj. Ĉar ties blok-kapitelo estas ornamita en formo de kapo de diino Ĥator.

Helenaj arkitektoj inventis tri specojn de kolonoj: dorika, jonika kaj korintika. Kun ĉiu el ili estas ligita bela legendo. Dum rekonstruado de la templo "Apollo de Panionio" en dorika stilo oni



Dorika ordo



Jonika ordo



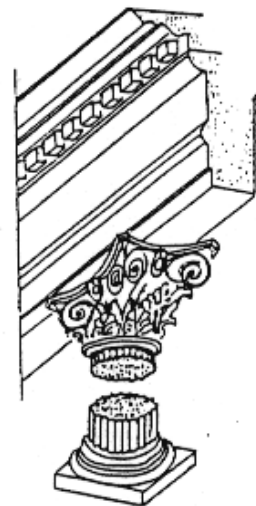
serĉis metodon, kiu ebligis solvi du taskojn: atingi la rezulton, ke la kolonoj kapablu porti grandan ŝarĝon kaj samtempe konservu sveltan aspekton. Por tio oni mezuris viran piedon kaj kalkulis kiomfoje ĝi povus esti metita en alto de la homo. Trovinte ke dimensio [longo] de la piedo egalas unu sesonon de alto de la homo, oni aplikis la proporcion al kolono kaj la dimension de dikeco (diametro) de fusto apud ties bazo oni metis sesfoje laŭ alto de kolono inkluzive kapitelon. Tiel dorika kolono ekprezentis en konstruaĵaj proporciojn, fortikecon kaj helecon de vira korpo. Dum konstruado de la templo honore al Diana, diino de ĉasado, estis uzita nova ordo nomita jonika, ĉar ĝin kreis jonano;. Arkitektoj starigis antaŭ si celon aldoni al kolonoj gracion de virino.

Oni faris dikecon de la kolono egalan al unu okono de ĝia alto. Al kapitelo je du flankoj - dekstra kaj maldekstra - oni faris buklojn similajn al tiuj en har-aranĝo de virino; frontan flankon de la kapitelo oni omamis per ondo-forma, ĉizita ornamaĵo - cimatio - simila al haroj de virino kaj per festonoj pendantaj. Laŭlonge de fusto de kolono oni faris kanelojn kvazaŭ faldoj sur virinaj vestoj.

Do tiamaniere oni inventis du diversajn specojn de kolonoj: unu - simila al nuda viro, alian - laŭ sia ornamaĵo kaj proporcio memorigantan sveltan virinon. Posteuloj de tiuj inventistoj, superintaj ilin laŭ gracieco kaj fajneco de siaj gustoj kaj trovantaj ĝuon en pli graciaj skaloj proponis kaj akceptis alton de dorika kolono je sep ĝiaj diametroj kaj tiun de jonika kolono je naŭ diametroj.

La tria ordo, t.n. korintika, estis kreita je imitado al knabina gracieco, ĉar ĉiaj pli graciaj ol en aliaj ordoj ornamajoj ŝajnigas teneron de virgulino.

Kreado de kapitelo de korintika ordo estis ligita. laŭ onidiroj, kun jenaj cirkonstancoj. Iu korintika knabino grave ekmalsanis kaj mortis. Post la funebra ceremonio ŝia mamnutristino kolektis kaj metis en korbon la bagatelaĵojn, kiuj plezurigis la knabinon dum ŝia vivo, forportis la korbon al la tombo-monumenco, metis ĝin sur ties supron kaj - por ke la aĵetoj konserviĝu sub la ĉielo laŭeble plej longe - kovris



Korintika ordo

ilin per kovrilo. La korbo estis hazarde starigita sur la radikon de akanto. La radiko premita de la ŝarĝo printempe ellasis trunketojn kaj foliojn. Iun tagon la monumenton preteriris Kallimaĥo, kiun afinanoj nomis "sorĉisto" pro la gracieco kaj fajneco de liaj laboraĵoj el marmoro. Li tuj rimarkis la korbon kaj freŝajn foliojn ĉirkaŭantaj ĝin.

Admirinda pro la neordinareco kaj noveco de ties formoj li konsideris la ekviditon kiel specimenon kaj kreis proporciojn de korintika ordo.

En la mondo estas konstruitaj multe da kolonoj, kiuj elvokas admiron de homoj. Ni mencias nur du ekzemplojn.

En la jaro 300 a.K. budhanoj konstruis en Delhio templon ornamitan per grandegaj feraj kolonoj. Ĉiuj scias, ke fero estas metalo, kiu rustiĝas, des pli en lokoj kun humida klimato. Tamen unu el tiuj kolonoj staras ĝis nun ne havante eĉ unu makuleton da rustaĵo, kvankam pasis pli ol du mil jaroj.

Ravas homojn kolonoj de katedralo de Sankta Isaak en S.-Peterburgo. Ĉiu el 48 kolonoj havas alton de 17 m. diametron de 1,8 m kaj mason de pli ol 100 tunoj. Ili estis instalitaj per speciale elpensitaj instalaĵoj kaj mekanismoj, 128 laboristoj starigis ĉiun kolonon dum 40-50 minutoj.

Bronislav ĈUPIN (Rusio) La DOMO N°23

## La defio de la frostoj en Finnlando

Por elteni la frostegon nordaj laboristoj en konstruado, arbaro kaj vojtenado devas scii kiel vesti sin. Mendita de kelkaj publikaj entreprenoj en Finnlando, en 2002 estis kompilita kaj disdonita al interesatoj konsil-kajero pri sinvestado kaj malvarmo, ĉar okazis akcidentoj, malsaniĝoj kaj perdiĝis multaj labortagoj pro frostoj kaj netaŭga vestado.

Averto pri frostdifektiĝo estas pikado kaj doloro en la vangoj, orel- kaj naz-pintoj, fingroj, interna femurflanko. La vizaĝon oni povas rapide pli varmigi, se oni premetas ĝin per siaj varmaj manoj. Se aperas blanka makulo sur la haŭto, rapide endomiĝu. La piedfingrojn oni varmigas per kurado aŭ rapida marŝo, la manojn per kunklakado, kaj la tutan korpon per saltado, klaksvingante la brakojn. Homo tro laca por moviĝi frostmortos en kelkaj dekoj da minutoj. Drinkuloj/narkotikuloj kaj senhejmuloj centope mortas en frostaj landoj. Se iu korpoparto milde frostdifektiĝas, ĝi fariĝos malhel-viola kaj dolora. Okaze de pli grava difektiĝo minacas amputado.

Subvestoj: Pro la ŝvitado la plej subaj vestoj estu tiaj kiuj lasas la humidecon trairi tiel ke la subvestoj mem restu sekaj. Bonaj materialoj estas polipropeno, poliestero, silko kaj lano. Dum severa vetero (-15 ĝis -40 gradoj) oni surmetu 1-2 parojn da longaj kalsonoj kaj longmanikan subĉemizon. Tiel nomata tavolo sinvestado estas rekomendinda, sed oni ne vestu sin nur per puloveroj kaj koltuko.

Survestoj: Sur la subvestojn oni metas lanan trikotajon aŭ veston el artefarita peltaĵo "fleece". La plej ekstera jako aŭ mantelo prefere estu ventorezista, laŭbezzone pluv-imuna.

Ŝuoj: Oni bezonas botojn kiuj estu iom pli grandaj ol la kutimaj, ĉar oni uzas dikajn lanajn aŭ poliesteraĵojn ŝtrumpetojn. Kelkfoje eĉ du-tri parojn. Kotonaj ŝtrumpetoj estas nur por la somero. Ili absorbas la ŝviton kaj ĉian malsekecon. la piedfingroj post deko da minutoj en la frostoj ekdoloros. Ĉar la sango ĉesas cirkuligi la varmon al ili. ŝparante ĝin por la cerbo kaj la internaj partoj de la korpo.

Forpreneblaj alplandaĵoj en la ŝuoj ŝirmas la piedon de la frosto enpenetranta tra la plandumo. Altaj kalkanumoj estas sensencaĵo en dika neĝo kaj sur glitaj vojoj. La plandumo estu neglitiga. Feltbotoj estas varmaj, sed la plandumoj rapide uziĝas kaj la felto absorbas akvon kaj malpuraĵojn. Plandumoj el gumo ofte estas danĝere glitigaj.

Gantoj: La manoj bezonas ventorezistajn, varme subŝtofigitajn gantojn, prefere tiajn, en kiuj nur la dikfingro kuŝas aparte kaj la aliaj kune, se la laboro ne nepre postulas 5-fingrajn gantojn. Sub la leda aŭ akvorezista ganto povas esti aldona ganto el fleece aŭ trikita el lano. Aŭtune ĝardenistoj kaj ĉarpentistoj, dum lertaj laboroj, provas ŝirmi la manojn per duonfingraj aŭ senfingraj gantoj.

Ĉapo: Tra la kapo foriras 80 % el la korpa varmo, ĉar la sangocirkulado ne malpliĝas en la cerbo, antaŭ ol minacas jam la morto. Tial oni bezonas ĉapon, orelkovrilojn kaj kapuĉon. Virinoj prefere fuŝu sian frizon ol lasu la froston fuŝi ilian cerbon!

### **Ne nur dum frostego**

Dum milda vetero forta vento povas tri- aŭ kvar-obligi la malvarmosenton. Tial ankaŭ 5-gradaj frosto povas fariĝi danĝera. Precipe se oni malsekiĝas, pro ŝvito, degelanta neĝo en la ŝuoj aŭ sub la kolumo, aŭ pro falo en akvon, oni nepre klopodu enŝirmiĝi aŭ ŝanĝi la vestojn plej eble baldaŭ. Puraj vestaĵoj pli varmigas ol uzitaj, malpuraj kaj ŝvitaj. (Kial normala homo falus enakven vintre? Tio povas okazi sur glacio mara, laga aŭ rivera, kie oni fiŝkaptas, sketadas, skias, piediras, motorsledas, traktoradas, aŭtas. )

### **Efiko sur arkitekturo kaj kutimoj**

La multaj vestoj, kiujn oni bezonas ekstere, ŝanĝas la domojn. Oni bezonas rakon en vestiblo, kie pendigi la mantelojn kaj ĉapelojn. Sur la plankon (hejteblan) de la vestiblo oni lasas la ŝuojn, kiujn oni surhavis ekstere. Por malsekiĝintaj ŝtrumpetoj, ĉapoj kaj gantoj oni havas sekigejon aŭ oni metas ilin sur la radiatoron, se ĝi ne estas elektra. Enirante oni forprenas 1-2 tavolojn de vestaĵoj (lanajn kalsonojn en necesejo). Ankaŭ en lernejoj la geknaboj bezonas lokon por siaj "eksteraj vestoj" kaj "internaj ŝuoj". tempon por (mal)vesti sin antaŭ ol el/eniri la lernejon. La geinstruistoj devas kontroli, ke dum la

paŭzoj ili estu taŭge vestitaj kaj ke dum la lecionoj ili ne surhavu la "eksterajn" ŝuojn, ĉapojn kaj jakojn. Ne indas ŝviti endome, ĉar tiuokaze oni malvarmos ekstere.

La loĝejoj estas varmaj, rekomendata temperaturo ĉirkaŭ + 20, sed kelkdome eĉ +25-27, kio estas ne nur multekosta sed ankaŭ malsaniga. En maljunulejoj kaj malsanulejo la temperaturoj estas pli altaj ol en hejmoj.

### **Konstruaj rimedoj kontraŭ la frostoj.**

La kontraŭfrostaj ŝirmado altigas la konstru-kostojn. La fenestroj devas esti trioblaj, elirpordoj duoblaj, kaj la izolaĵoj en la muroj kaj plafono/planko dikas 15 ĝis 30 centimetrojn. Plej ofte la izolaĵo estas vitrofibra, tiel nomata "ursofelo". La segaĵon, kiun oni uzis kiam ankoraŭ ne estis havebla vitrofibra izolaĵo, oni ne plu uzas, ĉar ĝi ŝrumpas kaj enlasas la malvarmon. Lignaj domoj, se malbone izolitaj, povas ankaŭ ŝimi. La ŝimado de domoj konstruitaj antaŭ kelkdeko da jaroj jam estigis sanproblemojn (astmo) kaj grandajn kostojn. La akvotuboj devas esti bone ŝirmataj de glaciigo. Preskaŭ ĉiu domo havas centran hejtadon, per oleo, elektro, ligno, karbo. Modernaj ĉambroj havas radiatorojn kun termostatoj. Tiel eblas, ke unu ejo estas malpli varma ol alia, laŭ la bezono. Kelkaj domoj uzas la varmon el la ĉirkaŭanta tereno. Tradiciaj domoj havas unu aŭ plurajn fajrejojn sen aŭ kun pordoj. La fumdukton oni fermas per unu aŭ du ladaĵoj por fermi la elirejon de la varmo, kiam la fajro finbrulis. Fakte, estas konsilinda, ke ĉiu domo havu almenaŭ unu fajrejon, ĉar dum ŝtormoj kaj la plej severaj frostoj, la elektra kurento interrompiĝas aŭ ne ĉiam sufiĉas. Konstrui domon sen fajrejo estas tro aŭdace en la nordo.

Saliko (Raita Pyhälä- Finnlando) La DOMO n°39

## SES MONATOJ sur TRI KONTINENTOJ

Maria Moglia estas sekretariino en sindikato de konstruaj entreprenoj en Alzaco (Francio). Pro ŝia laboro, ŝi estas konstante en kontakto kun tiu riĉega soci-medio de la konstruado. Samtempe, ŝi pasie ekŝatis fotadon kaj komencis fari fotajn raportaĵon pri konstruaj temoj. Inter-alie, ŝi partoprenis konkurson " Rigardo al la konstruado", organizita de Nacia Sindikato de la Konstruado, kie ŝi gajnis premion.

Tiel, venis nature al ŝi la ideo vojaĝi kaj iri renkonte al alilandaj konstruistoj. Profitante 6 monatojn da senpagaj ferioj, ŝi povis viziti landojn de 3 kontinentoj, Sud-Ameriko (Argentino, Brazilo), Afriko (Malio, Kamerunio) kaj Azio (Nepalo, Vjetnamio). De kie, ŝi kunportis multajn fotojn.

En 2001, ekspozicio okazis " La metioj de la konstruado en tri kontinentoj" kun 130 fotoj, el kiuj 100 koloraj. Malgraŭ la malnoveco de tiu dato, ni legis ŝian libron kun intereso, kio igis nin fari kelkajn rimarkojn:

Unue, ne estas tiom ofta okazo partopreni la rigardon kaj observadon de virino al niaj profesiaj okupoj, egale ĉu ŝi ne estas teknikistino!

Due, ŝia rigardo al laborantaj homoj substrekas la interplektiĝon inter tradiciaj kaj modernaj labor-metodoj.

Trie, estas klare, ke ne ĉiuj konstruistoj en la mondo disponas pri la plej modernaj rimedoj. Ne ĉiam videblas la sekureco-ekipaĵoj, al kiuj multaj el ni delonge al kutimiĝis. Tamen, homoj laboras, konstruas, eble en malfacilaj cirkonstancoj, sed ofte kun gajeco kaj la sento, ke dank'al ili, familioj aŭ entreprenoj ĝuos taŭgan ŝirmilon. Kaj ke ili mem enspezos iom por viviĝi sian familion.

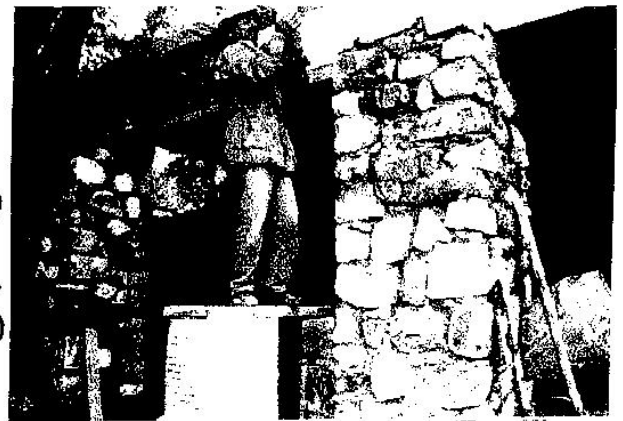
En **Argentino**, en la urbo San Lorenzo, ŝi observis masoniston, kiu aranĝis malaltan skafaldeton sur du bareloj. Kiom da fojoj, ankaŭ ni vidas tiajn aferojn en Eŭropo, malgraŭ la sekurecmanko.

Sed, la kreiveco de la loĝantoj povas evidentiĝi alimaniere.



Dika  
tabulo  
sur  
2  
bareloj

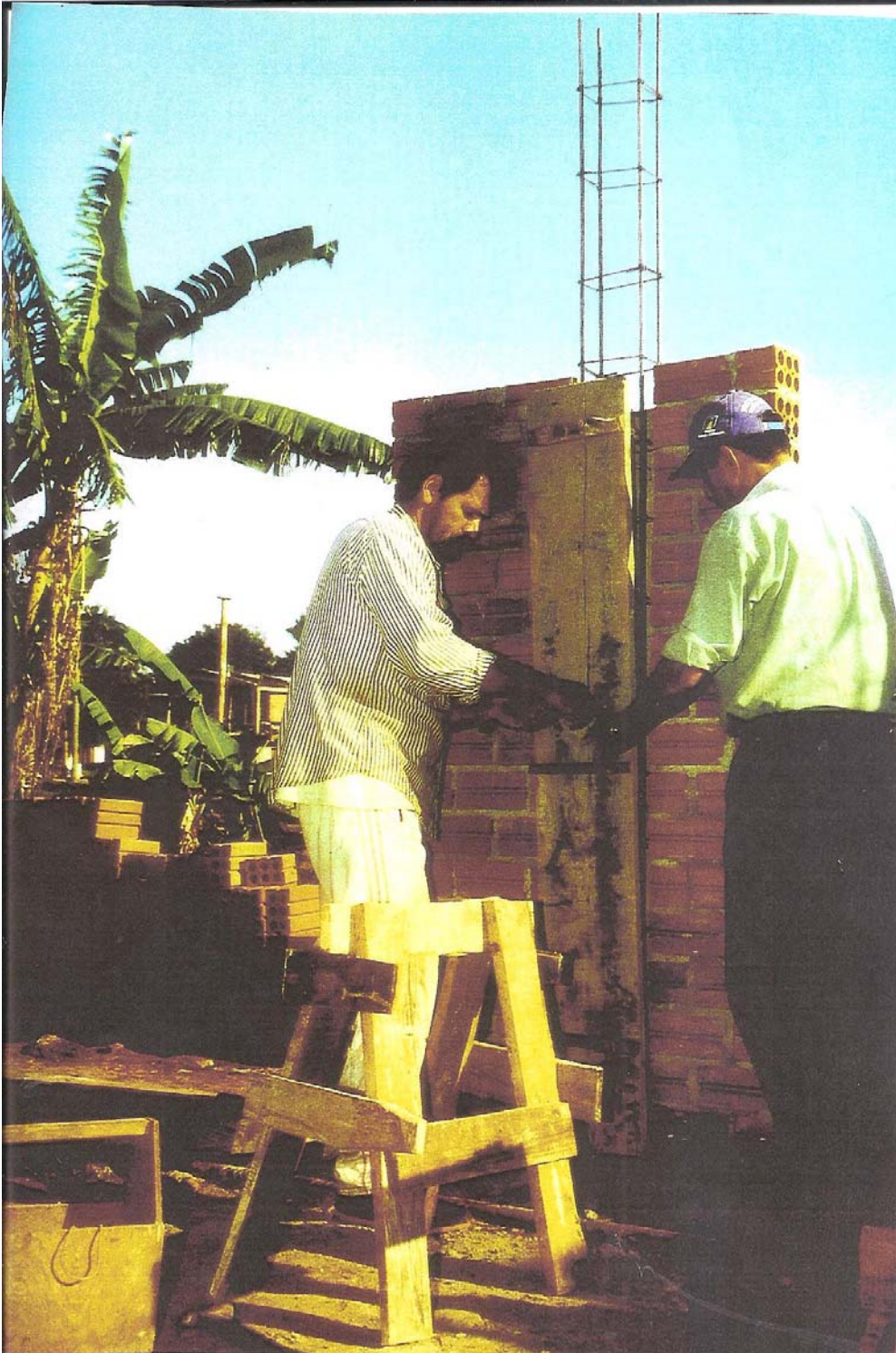
Jen  
taŭga  
skafaldo  
por  
masonisto



En la urbo Cafayate [Kafajate] ŝi povis foti tiun domon, plu konstruatan (vidu la skafaldon el lignaj vergoj). Ĉe la fasado, la konstruisto starigis statuon de giganta lamao. Bonvolu noti la skalon: iu eniras la domon, paŝante sub la ventro de la besto!



Nun, plu en **Argentino**, en Puerto Iguazu, ordinara renkonto: du homoj preparas la lignan ŝelon de betona fosto kun ties armaturo, por firme ligi ambaŭflanke la murojn el brikoj. Tia metodo estas vere kutima en Sud-Ameriko, eĉ bone konata de ne profesiuloj, ĉar ofte ili vivas en sismaj landoj.

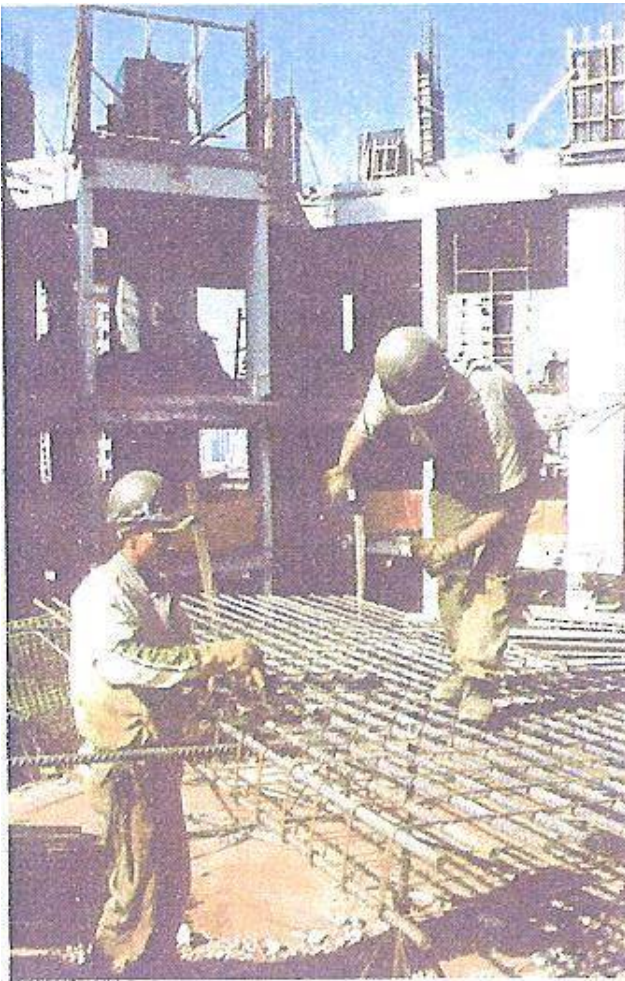


Tiajn mem-faritajn konstruaĵojn oni vidas precipe en Bolivio, Peruo, Ĉilio, kaj aliaj landoj kiujn skuegas fortegaj tertremoj. Tia metodo enhavas du avantaĝojn: ĝi estas facile farebla kaj ĝi provizas la muron per forta rezistokapablo.

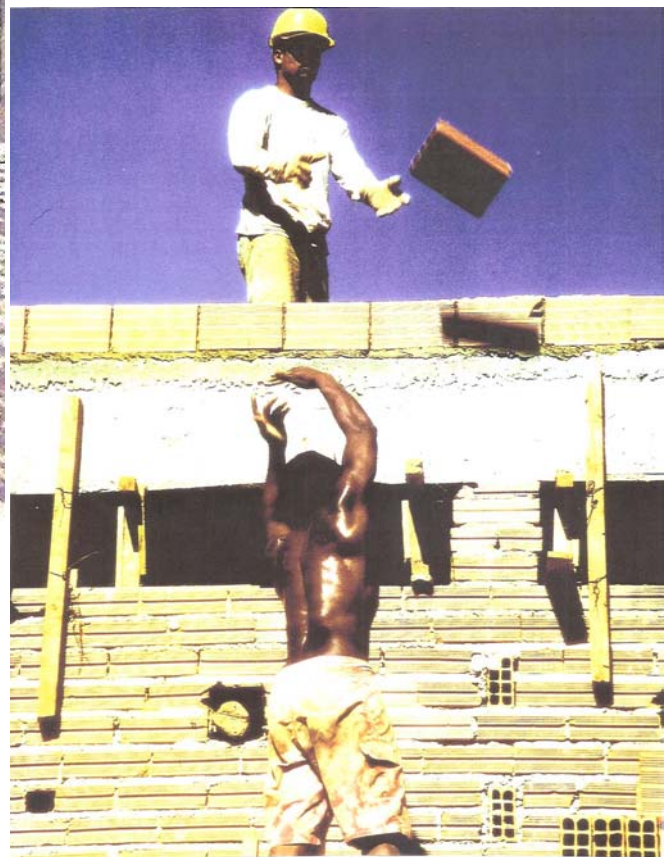


En **Brazilo** svarmas la modernaj edificioj konstruitaj post taŭgaj kalkuloj kaj per modernaj iloj kaj metodoj. Sed la metiistoj, kiuj malofte ĝuis profesion klerigadon, lerte elturniĝas antaŭ malfacilaĵoj.

En Sao Paŭlo, la fotistino sukcesis havi la permeson viziti konstruatan turon, kun la plej modernaj beton-ekipaĵoj. Ŝi fotis tiujn du "feraĵistojn", kies lertecon kaj rapidecon ŝi admiris.



Pli precize estus nomi tiujn profesiulojn "armatur-muntistoj"! Notindas, ke en riĉaj landoj la armaturojn pli kaj pli fabrikas specialigitaj entreprenoj, kiuj dungas lutistojn por luti la ŝtalajn vergojn anstataŭ ligi per fleksebla drato, ĝuste tian, kian uzas ambaŭ viroj.



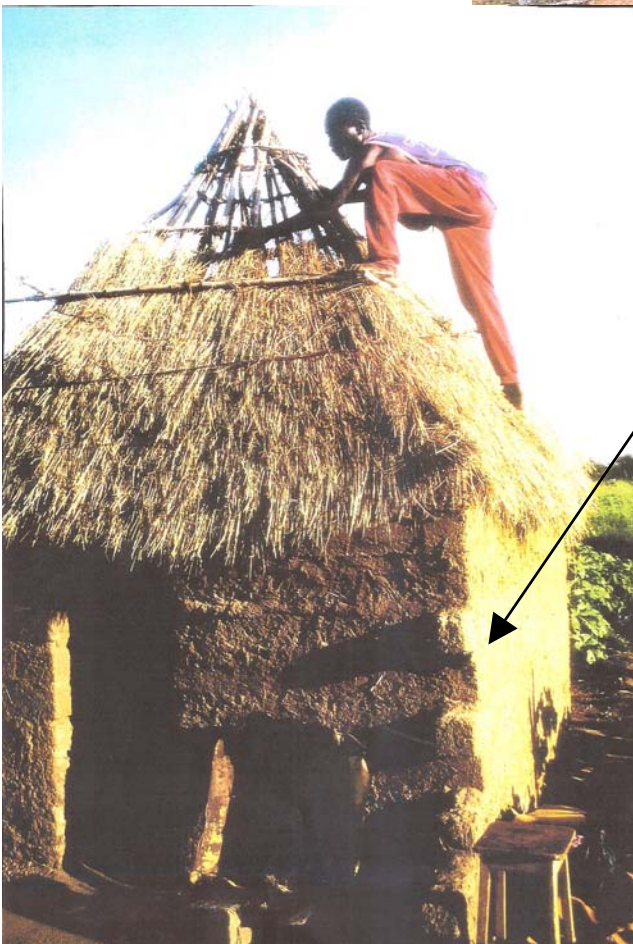
En Belo Horizonte, bela spektaklo de brik-provizado: Fortika junulo ĵetas la brikojn al kolego, kiu staras supre. Bonega kunordigado inter ambaŭ viroj.

Mi memoras persone, ke ni ĵetis tiel de malsupre supren la tegolojn, antaŭ 30 jaroj en Francio. La ĵetita objekto alvenas trankvile al la mano de la ricevonto, sen ia streĉo.

Nuntempe, en riĉaj landoj, oni klopodas ŝpari la labor-kostojn kaj la entreprenoj (masonistaj, tegmentistaj, ktp) aĉetas gruojn, var-levilojn, kaj similajn ekipojn.

Post Brazilo, Maria Moglia vojaĝis al Afriko, unue al **Kamerunio**.

En Garua ŝi observis viron, kiu fabrikis adobojn tre rapide, uzante lignan muldilon: prepari mane bulon da *banco* (vidu poste), enpremi ĝin en la muldilon, glatigi la surfacon, zorge senmuldigi, po 1 briko per minuto! La materialo, nomata "banco" konsistas el miksaĵo de argilo, pajlo kaj akvo. Internacie uzata materialo!

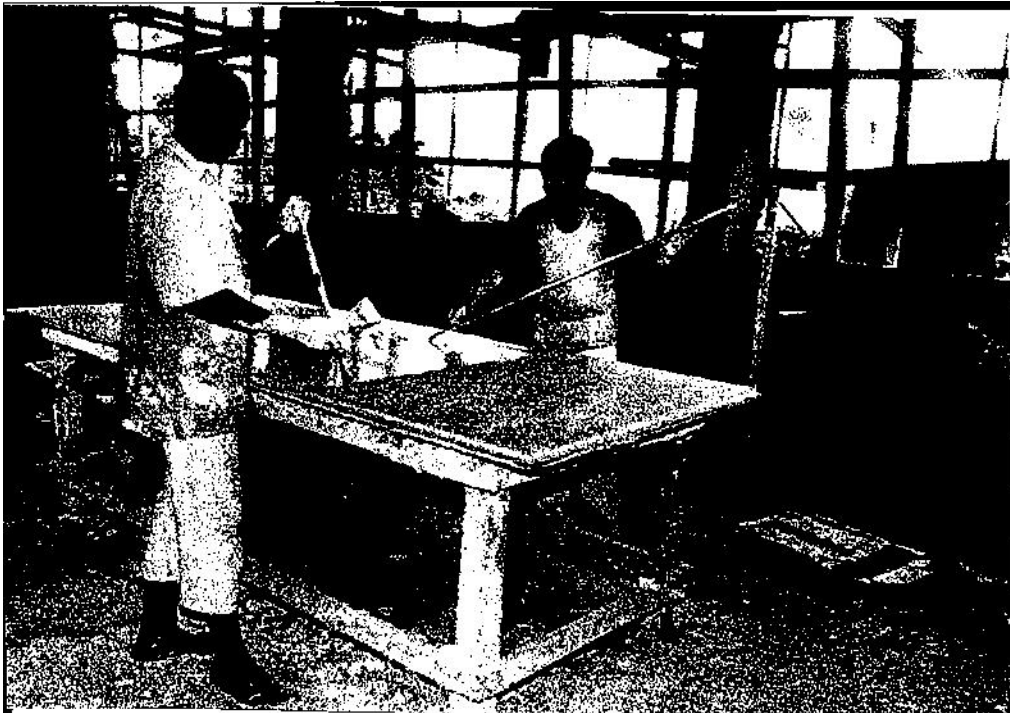


En apuda vilaĝo, tre malriĉa, la loĝantoj kutimas uzi la saman materialon por konstrui siajn domojn, kaj poste plu bonteni ĝin.

Brikegoj el "banco"

Sur malpeza kaj simplega ĉarpentaĵo, ili ligas pajlon kiel tegmentan tegaĵon. Mi supozas, ke la loĝanto de tiu dometo uzas ne pajlon, sed *kulmojn* (tigoj de cerealoj. Vidu PIV) Ĉio estas vegetala, inkluzive de la ligiloj! Feliĉe ke malriĉuloj, kiuj vivas en la kamparo, disponas pri naturaj materialoj!

La lokaj metiistoj estas tre lertaj: Ne povante aĉeti de eksterlando panelojn el gipso por kovri murojn aŭ plafonojn, la gipsistoj fabrikas ilin



mem, per gipso kaj fibroj. La panelo estas fabrikita sur glatega tablo tiucele polurita. La piedoj de la du gipsistoj koloriĝas blanke!

( Foto en la ĉef-urbo Yaunde. )

En **Malio**, Maria povis observi en Bamako, la lertecon de alia gipsisto, kiun ni prefere taksos *stukisto*: li skulptis ĉe la angulo de plafono molduraĵon kun tre bela ornama aspekto. (Bedaŭrinde la fotoĵo estas malbona!)

Ĉu la gipsisto miksis ian polvon en sia gipsaĵo por malmoligi ĝin? Tiun detalon ni ne konas.

Maria ankaŭ vizitis multajn lokojn en Malio, interalie en la lando de la gento Dogonoj.



La sekva etapo kondukis ŝin al **Nepalo**. Lando de montaroj kaj foje de tertremoj! Tie, en la ĉef-urbo Katmanduo, ŝi vidis kvar masonistojn



kiuj plenigis per freŝa betono tekton, zorge ekipitan de armaturo.

Ĉar ili ne disponis pri taŭga materialo, ili uzis pelvojn, kiujn ili enmanigadis unu al la alia sinsekve, dum la masonisto ebenigis la tavolon de betono per ligna ilo de li fabrikita. Per sandaloj vestiĝas la piedoj, tial ne ŝirmitaj kontraŭ la cemento! Plian fojon, la homa energio kaj teama kunlaborado anstataŭas la industriajn labor-metodojn.

Tamen, pri **Vjetnamio**: kiel en Hanojo ŝi estis tre fervore akceptita. En **tiu lando**, multe konstruiĝas: domoj, vojoj:kaj stadiono. Ne ĉiam troveblas lev-maŝinoj, sed la laborforto ne mankas, inkluzive ina!



Kvar homoj estas bezonataj por levi kaj loki borderaĵojn el betono, ĉe la rando de stadiono. en Hanojo. La kvaropo gaje akceptis la foto-peton!



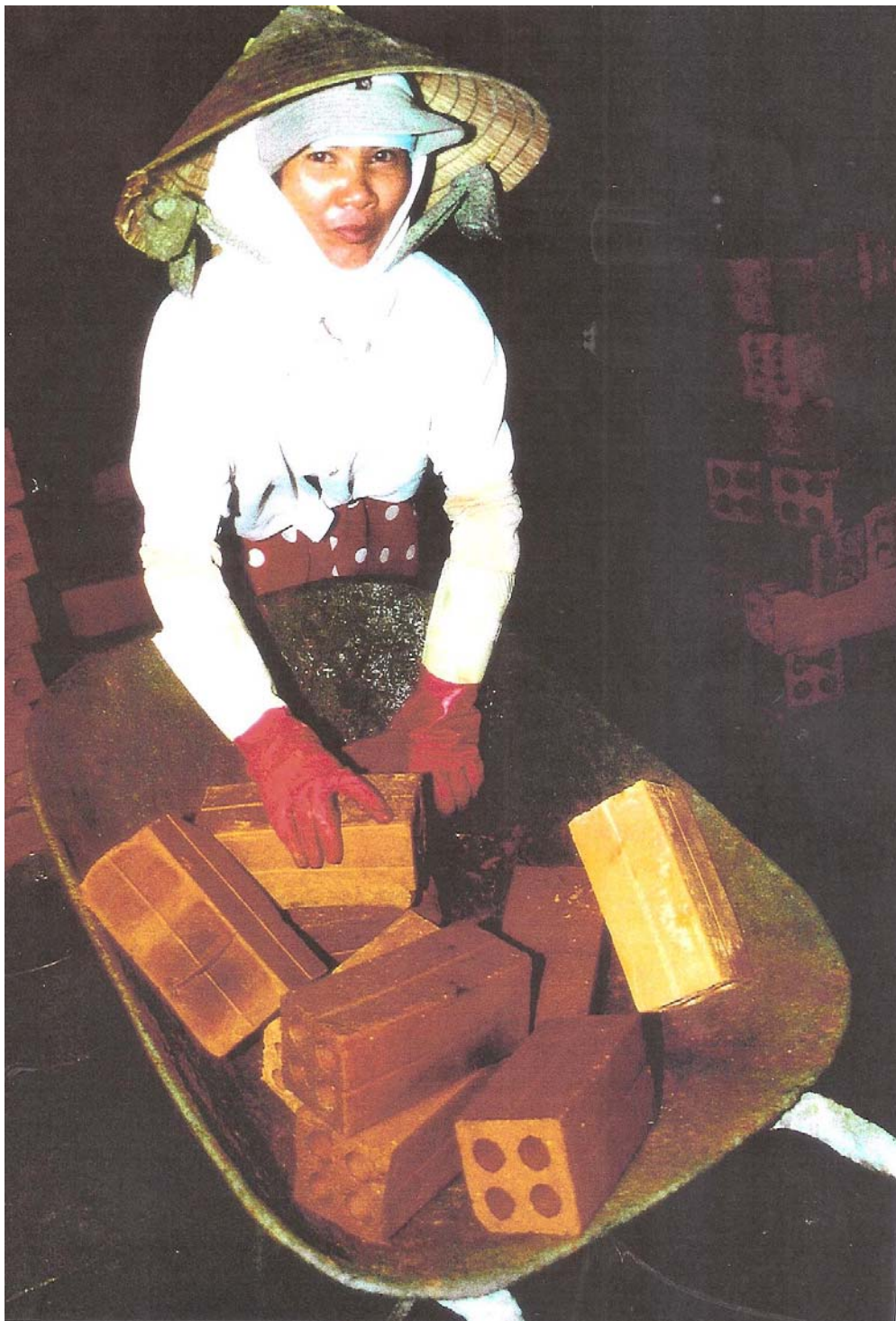
Konstruata domo pluretaĝa en Hanojo. Supre de la ter-etaĝo la betona tekto elstaras formante balkonon. La muroj konsistas el ruĝaj brikoj inter betonaj fostoj, antaŭe faritajn. Ĉe la tria nivelo, la brikoj ankoraŭ ne plenigis la spanojn inter fostoj, eble ĉar oni bezonas tiun spacon por loki la subtenilojn el bambuaj stangoj. de la supra tekto.



Tut-certe, tiuj du ĉarpentistoj ne suferas pro kapturigo! Eble por ili, estas pli bone kaj rapide segi surloke ol precize mezuri kaj tajli patnon surgrunde antaŭ ol suprenlevi ĝin!

(Foto en la urbo Nha Trang)

Multaj virinoj laboras en konstruado ĝenerale por nekvalifikitaj taskoj, kiel tiu provizantino de brikoj.



Ni ne raportos pri ĉiuj lokoj kaj konstruejoj, vizititaj de Maria Moglia!

Ni dankas ŝin pro ŝia kapablo starigi homan kontakton kun plej diversaj homoj kaj alporti al ni virinan vidpunkton!

Pierre Grollemund

## VIRINOJ kaj KONSTRUADO

Lim-rimarko: Estas bone konate, ke en multaj landoj ne videblis virinoj en la dom-konstruaj metioj. Tian situacion kaŭzis precipe la neceso havi grandan muskulan forton por provizi la laborejon per pezaj materialoj kaj por plenumi multajn taskojn. Sed ankaŭ la premo de **tradicio** restis la ĉefa obstaklo al la mens-evoluado!



Tiajn bildojn oni ne plu volas vidi!

Jam antaŭ jaroj esceptoj ekzistis: En Sovetunio ekzemple, oni povis facile renkonti virinojn, kiuj laboris sur vojoj kaj uzis pezan pneŭmatan martelon. Eblas klarigi tion per du faktoj, historia kaj socia: post la dua mond-milito, kaj ties amasa perdo da viraj vivoj, la laborfortoj mankis, kaj anstataŭis ilin virinoj. Plie, kvankam en societo, laŭdire socialisma, la virinoj estis dungitaj precipe por la pezaj taskoj, evidente malalte pagitaj!

Nun, en evolu-landoj, kun multaj elektraj ilaroj, kun rimedoj por provizi la laborejon (gruoj, ktp) la muskula forto ne estas tiom grava, kiom antaŭe. Aperas virinoj en metioj, kiel farbado, kahelado, elektro, kie estas bone taksataj kaj serĉataj kvalitoj, ofte spertitaj ĉe virinoj, ekz. respondeco, pureco, gusto je ornamo, atento al finaj detaloj.

### Kahelistino

Oni povas vidi virinojn, (sed ankoraŭ malofte) sur tegmento aŭ masonista skafaldo.

Sed, de pluraj jaroj, virinoj aŭdacas ekfari mem laborojn de bon-tenado en siaj propraj



domoj kaj ne nur farbadon! La emo *brikoli* fariĝas tiom ina kiom vira! En kelkaj porkonstruaj var-vendejoj, plu videblas afiŝoj, kiuj uzas alloge bildon de virino, tute ekster profesia realeco. Eble tiaj reklamoj plu plaĉas al vir-virecaj laboristoj, sed ili malebligas la mensan evoluon de tiu socia medio.

Male, en multaj landoj, la registaroj klopodas malfermi la konstruajn metiojn al virinoj! La specialigitaj lernejoj malfermiĝis al meti-lernantinoj kaj iom post iome, videblas virinoj en profesioj: unue, sekretariinoj, komercistinoj, ŝoforinoj, arkitektinoj, kaj aliaj alte kvalifikitaj profesiulinoj, provizitaj per inĝenieraj lernejoj, kaj de kelkaj jaroj, ĉiuj profesioj estas koncernataj! Jen kelkajn malbone konatajn faktojn:

En **Hispanio**, lando tradicie favora al la vira supereco, novaj statistikoj montris ne-atenditajn realecojn: [Las mujeres ganan más por hora trabajada que los hombres en la construcción. Qué.es/Marcos Vega](#) = "La virinoj lukras per laborita horo pli ol la viroj en la konstruado. Kio estas? /Marcos Vega."

Arkitektino respondecas pri konstru-projekto

La unuan fojon, de kiam estas realigita en **Hispanio** "Enketo pri la Strukturo de Salajroj", aperas sektoro, kie virinoj perlaboras pli ol viroj, tio estas: 2% pli en la jaro 2008 (en 2007, la viroj perlaboris 5% pli!) La kaŭzo? La virinoj estas plu malgranda malplimulto en la konstruata medio, sed iŝi – aŭdacus mi skribi!- okupas **alte kvalifikitajn postenojn**, kiel arkitektoj aŭ estroj de konstruejo. Kiam oni kalkulas la avaraĝan salajron laŭ sekso, aperas tia diferenco.





Kiel estas sciata, la sektoro de la konstruado nun suferas en Hispanio pro grava ekonomia krizo, sed tio ne ŝanĝas la fakton, ke virinoj eniras pli kaj pli tiun soci-profesian medion.

Ankaŭ en **Francio**, oni povas observe tian evoluon : La teamoj pli kaj pli enhavas virinojn, kvankam plu malmultaj, sed precipe en la kategorio de estroj: La FFB [Franca Federacio de la Konstruado] notas, ke ju pli alta estas la kleriga nivelo, sed pli granda estas la nombro da virinoj. En 2010, la statistikoj montris ke inter la virinoj de



la konstruado, 1,6% situis ĉe la laboristoj, 15,4% ĉe la estroj; 47,1% ĉe la teknikistoj kaj oficejo-deĵorantoj. En 2010, 10 000 virinoj sekvis profesiajn kursojn en konstruaj fakoj, el kiuj 24% kiel ontaj inĝenieroj BTP (Konstruado kaj Publikaj Laboroj)!

### Geometrino

Francio. Ĉe la skalo de la laboristoj kaj 15% de la estroj oni scias, ke nur de 2003 kampanjoj cele allogi virinojn al tiuj metioj. Supozeble samas en aliaj landoj.

Tamen multo restas farenda en konstruada sektoro, nur 1,5% de la estas virinoj. Tamen notinda rezulto, se (t.e. 10 jaroj) komenciĝis komunikaj

Kiuj "laboristaj" metioj pli allogas nun virinojn? (per *laboristaj metioj*, ni komprenigas metiojn en kiuj oni fabrikas, muntas, uzante siajn manojn kaj forton).



### Farbistinoj

En la pri konstruaj meti-lernejoj oni povas renkonti junajn virinojn en preskaŭ ĉiuj fakoj, sed ekzistas pli allogaj metioj, nome **farbado** kaj **metal-** aŭ **lado-prilaborado**.- eble ĉar ili ebligas pli da kreiveco.

Poste, **elektro**, **tubo-muntado** kaj **hejtado** estas la plej sekvataj kursoj. La malplej petita estas masonado, kiu nun restas tre vira.



Hejtistino

La profesioj de la konstruado evoluas al pli da teknikeco, pli da mult-kompetenteco, kio ne ĝenas virinojn. Krome, pligrandiĝas la zorgo pri daŭra disvolviĝado. Tia tendenco alportos novajn dungojn kaj

metiojn en la konstruado.

Tamen, kelkaj virinoj montras sian intereson en la konservado kaj plua bon-tenado de malnovaj konstruaĵoj, uzante tradiciajn metodojn: ekz. pucado per kalko, en domoj el *lomo*. (Porkonstrua tero: Vidu Jar-Kolekton 2012).

En **Germanio**, oni povas observi similan evoluon: estas virinoj en preskaŭ ĉiuj konstruaj profesioj, sed ĝenerale kun malgrandegaj elcentoj: Ekz. 1,8 % de la ĉarpentistoj aŭ 1,9 % de la gruiŝtoj. Tamen, 4,1 % de la hejtistoj, 18,9% el la metalistoj kaj 26,9 % de la arkitektoj kaj prikonstruaj inĝenieroj estas virinoj!

En Germanio, la virinoj konsistigas 42,4 % el la personoj, kiuj komencis studojn pri arkitekturo kaj konstruado; 22,5 % el la personoj, kiuj komencis studojn en konstru-inĝeniereco; kaj 12 % pri teknikaj fakoj. Restas, ke 85 % estas viroj.

La tiea salajro-diferencoj inter viroj kaj virinoj ne estas tre granda, sed notindas diferenco inter mezaj salajroj de orienta kaj okcidenta Germanio:

Ekzemple, ĉe gefarbistoj: 1868 € oriente, sed 2278€ okcidente, kio estas 22% pli! Tia situacio estas ĝenerala en la tuta lando.

En **Aŭstrio**, la rezultoj estas ankoraŭ pli bonaj: 14% da virinoj en 2010 en la konstruado. Kompreneble, precipe en la pli kvalifikitaj postenoj, ĉar koncerne la man-laboristinojn la cifero estas nur 5,6 %. Notindas, ke jam en 1919 diplomiĝis la unua aŭstra inĝenierino Margarethe Schüthe-Liborsky.

En **Italio** : Laŭ la itala INPS (Instituto pri Socia Antaŭzorgo) 225 000 virinoj laboras en la konstrufakoj, t.e. 14 procentoj de la tutaj laborfortoj. Jen datumoj, kiuj montras, ke tiu sektoro de l'ekonomio estas plu diskriminacianta.

En Eŭropo, laŭ statistikoj, virinoj en la konstruado reprezentas

8,8 % ĝenerale en Eŭropo	13,44 % en Aŭstrio
4,65 % en Slovakio	3,28 % en Grekio

Porvirinaj asocioj: En multaj landoj, virinoj fundis asociojn por helpi al bona integriĝo de la virinoj en tiun soci-ekonomian kampon. Ekz:

En **Germanio**: **Baufachfrau Berlin**

*Verein zur Förderung von Frauen in Bau- und Ausbauberufen =* Asocio celante porvirinan kuraĝigon, promociadon kaj helpon en la konstruaj metioj. Fundita en 1988. Ĝi unue volis starigi reton por la komunikado inter arkitektinoj, metiistinoj kaj konstru-inĝenierinoj.

En **Usono**, ekzistas delonge asocio de virinaj konstruistoj.

Ĝi nomiĝas **NAWIC** National Association of Women in Construction (Nacia Asocio de Virinoj en Konstruado)

NAWIC estis kreita en 1953, en Fort Worth (Texas).de 60 virinoj. Ĉar virinoj konsistigis nur etan parton de la konstrua industrio, ilia celo estis krei reton por apogi ilin. Nuntempe, NAWIC, kiel nacia asocio, provizas klerigadon kaj aliajn servojn al siaj membroj.en la tuta lando Usono

Francio: La nacia asocio **AFPA** (Asocio por la Profesia Klerigado de la Plenkreskuloj) delonge malfermis siajn kursojn al ambaŭ seksoj, kun inform-kampanjoj celante virinoj.

Ankaŭ troveblas lokaj memstaraj asocioj, ekzemple:

**"Les bâtisseuses"** = La konstruistinoj en la urbo Rennes [Ren]

**"Bâtir au féminin"**= Ine konstrui:*La konstruistinoj paroligas pri si!* – Jen la nomo de regiona asocio kreita en 2009 far 2 metiistinoj [Christine Diverd](#), [kristin dever] en kahelado kaj [Marie-France Souloumiac](#) [mari-frans sulumjak] en farbado.

**Niĝero** Asocio nomata *Afriko sen limoj: konstrui kaj disvolvi*. zorgas, interalie pri la promociado de la virinaj agadoj en la konstruado.

Per filmo de Luc Maréchaux, oni iras renkonte al virinoj de la gentoj *Bela*, *Sonraj* kaj *Tuareg*, kiuj volas konservi siajn tradiciojn kaj far-sciojn en fabrikado de tendoj, en laboroj de pucado per lomo (taskoj tradicie dediĉitaj al virinoj). Tiel videblas la belegaj pucoj kaj farboj en la insulo Kutugo kaj la konstruado de tradicia domo far Tuaregaj virinoj.

Bedaŭrinde reta ligilo al tiu filmo ankoraŭ ne disponeblas.

Konklude: Multaj aliaj ekzemploj estus montrindaj en pluraj aliaj landoj, sed oni povas observi, ke iom post iom la virinoj sukcesas eniri kampojn de la socia kaj profesia vivo – inkluzive tiujn, kiuj estis taksataj nur viraj.

Pierre Grollemund

## Nadeĵ, la juna gruostiristino.

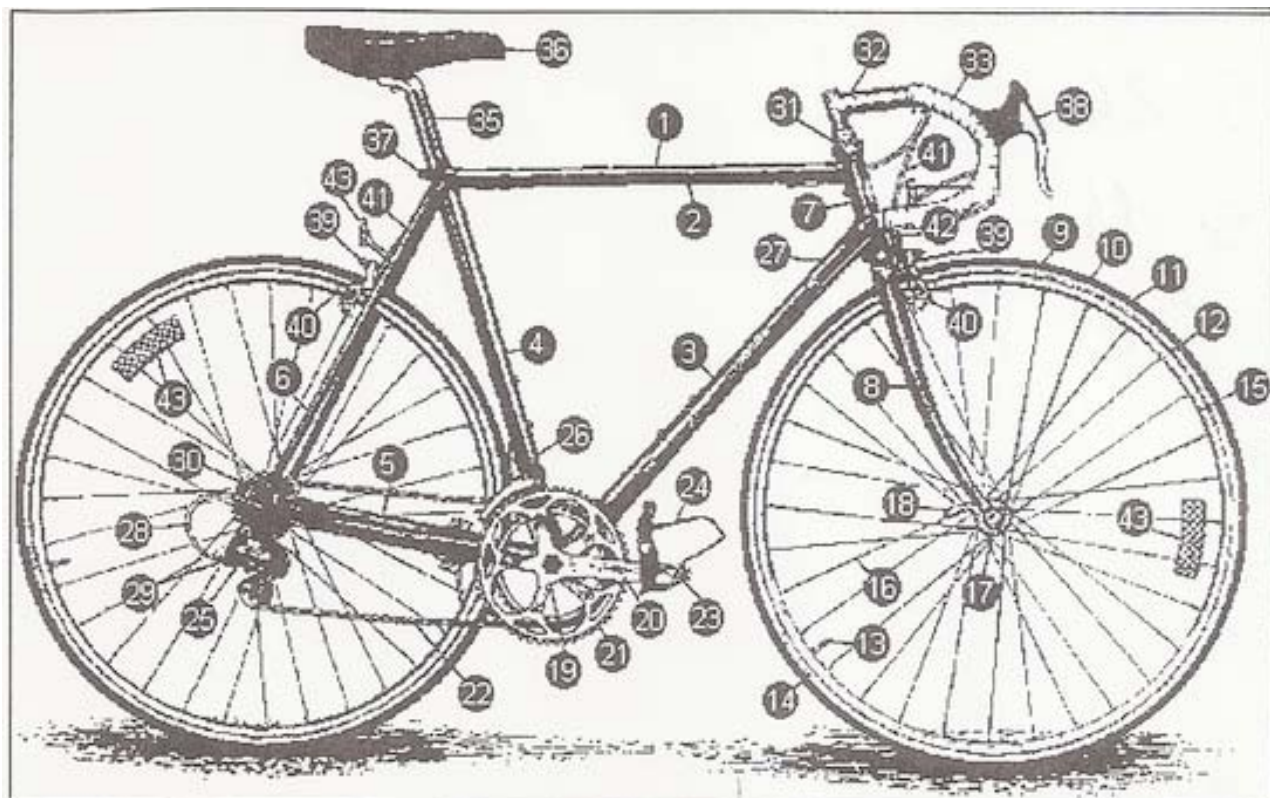
Nadège [Nadeĵ] laboris en Francio kiel ĝardenisto kaj pejzaĝisto. Dum pluraj monatoj, ŝi laboris flanke de konstruejo kaj ligis simpatiajn rilatojn kun ties laboristoj. Foje, la tiea laborestro ebligis al ŝi stiri gruon per la maniloj de la defora komandilo. Tio ege plaĉis al ŝi. Poste, ŝi sekvis profesion kurson por gruostiristoj –kies koston je 6000€ pagis la entrepreno kiu dungis ŝin!



Kial tiu elekto de la entrepreno? Ĉar ĝi havis la oportunon bone koni la kvalitojn de tiu juna virino kaj bezonis gruiston, ĝi pensis pli taŭge investi en la klerigado de persono jam

konata ol dungi ne-konatulon! Fakte, konduki gruon postulas multajn kvalitojn: Unue la korpaj (bona ekvilibro, bonega vid-kapablo, nenia kap-turniĝo aŭ alteco-timo) Sed, ankaŭ necesas mensaj kvalitoj kaj precipe seriozeco kaj respondeco: Malsupre, ĉiuj bezonas la servojn de la gruisto sur la labor-kampo. La gruisto ne nur provizas per materialo, sed li /ŝi estiĝas la okuloj de la laboristoj, respondecas pri ilia sekureco. Tiu temo de la sekureco sur la laborejo estas ege centra temo, kaj ĝia korelativo: "*ĉies respondeco pri la sekureco de ĉiuj*" koncernas precipe la gruiston kaj la konstruejstron.

Ek al novaj ekzemploj de sukcesintaj virinoj? Sendu ilin al TAKE!



Biciklo

- |  |  |                                 |
|--|--|---------------------------------|
| 1. kadro, framo                        | 17. nabo   | 28. kablo                       |
| 2. supra tubo /<br>horizontala<br>tubo | 18. rapida streĉilo  | 29. reguligilo                  |
| 3. malsupra tubo                       | 19. malantaŭa<br>dento-radeto,<br>akso de<br>antaŭa dento-<br>radeto | 30. libera rado                 |
| 4. sel-tubo .                          | 20. kranko   | 31. stiril-tenilo               |
| 5. baza forko                          | 21. ĉen-ringoj   | 32. pruo / stango               |
| 6. sel-forko                           | 22. ĉeno   | 33. direktilo / stirilo         |
| 7. antaŭ-tubo                          | 23. pedalo   | 34. plilongigilo                |
| 8. forko                               | 24. ŝuo-fiksilo /<br>rimeno  | 35. sel-tubo                    |
| 9. rado                                | 25. malantaŭa<br>ĉen-rad-<br>ŝanĝilo                                 | 36. selo                        |
| 10. pneŭmatiko,<br>rad-bendo,<br>bendo | 26. antaŭ-ĉen-rad-<br>ŝanĝilo  | 37. sel-ligilo                  |
| 11. skulptaĵo                          | 27. rapidum-<br>ŝanĝilo  | 38. bremsilo /<br>bremso-tenilo |
| 12. pario                              |  | 39. bremso                      |
| 13. valvo                              |  | 40. bremso-ŝuo /<br>bremso-gumo |
| 14. aer-tubo                           |  | 41. bremso-kablo                |
| 15. rad-rondo                          |  | 42. reguligilo                  |
| 16. spokoj                             |  | 43. reflektilo                  |

## Membreco al TAKE por la jaroj 2014 ĝis 2016

Kotizo-jaro	2014	2015	2016
Normala kotizo	6 €	6 €	6 €
Subtena kotizo	20 €	20 €	20 €
Ĉiuj membroj en 2014 ricevos la Jarkolekton de TAKE (ampleksa faka kajero) kaj la cirkulerojn de TAKE.			
<b>Pag-eblecoj</b>			
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		
Germanio	Postgirokonto: 918 56-676 BLZ 545 100 67 PGA Ludwigshafen, je la nomo de: Hans-Dieter Platz.		
UEA-konto	ekat-i Rotterdam (Bonvolu aparte informi nin pri via pago, per reto aŭ letero al nia kasisto) <a href="mailto:take.esp12@free.fr">take.esp12@free.fr</a>		
Internacie	Internacia ĝiro al TAKE IBAN : FR58 2004 1010 1502 5494 6A03 650 BIC: PSSTFRPPSTR		

### Ofertoj de TAKE (inkluzive kun sendkostoj)

Haveblas ankoraŭ la Jarkolektoj de TAKE por la jaro 2006 -2007 - 2008 -2009 - 2010 - 2011 kaj 2012.

- mendo de 1 ekzemplero 6 eŭroj ; 2 ekz. = 11 eŭroj; 3 ekz. =15 eŭroj  
4 ekz. = 18; 5 ekz. = 22; 6 ekz. = 26 eŭroj

**Teknikaj kajeroj de Gilbert R. Ledon** (prezoj entenas sendo-kostojn):

- *Hermetikaj pumpiloj* (4,60 eŭroj),
- *Ikaro ne sonĝis (kial aviadiloj flugas)* (4,60 eŭroj),
- *Konstruu vian domon* (4,60 eŭroj),
- *Manekenoj kaj ni* (4,60 eŭroj),
- *Familia lingvo Esperanto* (3,00 eŭroj).

**Claude Longue Épée:** *Sukerfarado – sukerfariloj – sukerfarejoj* (7,65 eŭroj) – La aŭtoro en popularscienca stilo eksplikas fabrikadon de betsukero. La libro enhavas plurajn teknikajn desegnaĵojn.

Sub la nomo **KONSTRU-FORUMO** okazas diskutoj pri terminaj vakaĵoj en Esperanto. Se vi estas fakulo pri konstrufako aŭ arkitekturo, bonvolu aliĝi ĉe la kunordiganto de la diskutoj: Pierre Grollemund  
51 rue Vaillant-Couturier, FR-42000 Saint-Etienne  
ret-adreso: [verdapigo@gmail.com](mailto:verdapigo@gmail.com)

Ni invitas vin partopreni la diskutojn kadre de la konstru-forumo de TAKE

